

الفاخرة للنسب والنفوس

سيدان الحديدي اسماعيل . القاهرة

العلم
وعلاقته بالمجتمع
ج . كروتر

تقديم

الدكتور ابراهيم مامي
الأستاذ أمين نظام

فهرست

الفصل	الصفحة	
١	٩	سبب وجود العلم
٢	١٢	العلم وقوى الطبيعة — الأدوات
٣	١٣	النار
٤	١٦	التاريخ الطبيعي
٥	١٨	تهذيب الوسائل المستخدمة في الصيد يسمع بالفراغ وتذوق الفن
٦	٢٠	السحر
٧	٢٢	العلوم البيولوجية التطبيقية في دورها الأول
٨	٢٧	التعدين
٩	٣١	الري
١٠	٣٣	أصل الحساب والهندسة
١١	٣٨	أصل الفروض الاغريقية النظرية
١٢	٤٣	الأسس الاجتماعية للفلسفة الافلاطونية
١٣	٤٨	الرجوع جزئيا إلى الواقعة الايونية
١٤	٥٠	أثر المكانة الاجتماعية للعمل اليدوي
١٥	٥٣	تأثير النظرة الاجتماعية للرومان على العلم
١٦	٥٥	تدهور النظام الاجتماعي القائم على العبودية
١٧	٥٩	النظام الاقتصادي والعلم عند الرومان
١٨	٦٢	العلم في الاسلام
١٩	٦٦	المسلمون يعملون على تقدم الكيمياء
٢٠	٦٩	تقدم المسلمين وفشلهم في العلم
٢١	٧١	العلم والمجتمع الاسلامي
٢٢	٧٤	بدء ظهور المدنية الغربية
٢٣	٧٦	النظام الجديد للطبقات الاجتماعية وآثاره
٢٤	٨١	السعي وراء الربح يدفع التقدم الاجتماعي والفنى

الفصل	الصفحة	
٢٥	٨٥	توثب التفكير العقلى
٢٦	٨٨	روجر باكون
٢٧	٩١	نهوض الجامعات
٢٨	٩٦	محاكم التفتيش
٢٩	١٠٠	منشأ العلم الحديث
٣٠	١٠٤	تطور النقد
٣١	١١٢	البحث عن المعادن النفيسة
٣٢	١١٨	أثر الذهب الأمريكى
٣٣	١٢١	جاليليو
٣٤	١٢٦	العلم والحرية
٣٥	١٣٠	الحرية فى جانب التقدم
٣٦	١٣٣	فرنسيس باكون
٣٧	١٣٩	الجمعية العلمية الملكية
٣٨	١٤٤	النوع الجديد من الرق
٣٩	١٥٣	القمرىون
٤٠	١٥٨	المادة الخام التى تتركب منها جميع الاشياء
٤١	١٦٨	الاسس الاجتماعية للعلم الالمانى
٤٢	١٧٣	الدوافع الخارجية للبحث العلمى (التوسع التجارى)
٤٣	١٧٨	الدوافع الخارجية للبحث العلمى (الدفاع الوطنى)
٤٤	١٨٤	العلم الموجه
٤٥	١٨٩	بعد النظر الأمريكى
٤٦	٢٠١	عرقلة التقدم العلمى
٤٧	٢١٢	تجدد الاهتمام بالعلاقات الاجتماعية للعلم
٤٨	٢٢٤	العلماء ومسئوليتهم الاجتماعية
		خاتمة

تعريف بالكتاب ومؤلفه

مؤلف الكتاب الذى تقدم لقراء العربية مقتطفات منه أحد رجال العلم فى بريطانيا ولكنه ليس من رجال العلم الجامعيين والمعروفين فى المعاهد العلمية ووظائف التدريس وأعمال البحوث بل هو عالم اجتماعى ينظر إلى العلم لا باعتباراه معرفة خالصة لا صلة لها بالمجتمع الذى توجد فيه بل يرى فى العلم أداة فعالة فى بناء المجتمع وفى تطوره ووسيلة للتقدم المادى والفكرى وسيلا للنهضة والحضارة لا بمعناها المحدود الذى يتمثل فى الاختراعات والكشوف والآلات الحديثة ومظاهر الترف والرفاهية ولكن بمعناها الواسع الذى يشمل عدا ما ذكرنا الإنسان ذاته فى عقله وجسمه منفردا ومجتمعاً وفى آماله وأعماله وشعوره وإحساسه ، فللعلم بهذه الأوجه كلها صلة وثيقة ورابطة قوية . سيجد القارئ عند ما يتصفح هذا الكتاب الدليل تلو الدليل على أن العلم يتغلغل فى المجتمع تغلغل الماء فى النبات فهو منه بمثابة الدم فى الحيوان يغذيه وينميه وينشطه ويقيه ويجعله حياً متطوراً وبدونه يصبح ميتاً جامداً .

وكروثر لا يدعو إلى تقدير العلم بالبيان واللفظ ولكن يدعو إلى ذلك بالوقائع والحقائق والشواهد التاريخية الثابتة . وهو ينتقل بالقارئ عبر عصور التاريخ ويجوس به خلال جنات العلم

ومنايع المعرفة خطوة خطوة . فلك أن تقرأ الكتاب متصلاً ولك أن تقرأه منفصلاً إذ أن كل جزء من أجزائه يمثل حقيقة قائمة بذاتها لها دلالاتها الخاصة ووحدتها الكاملة وفي الوقت ذاته يمثل مجموع فصوله الرسالة العلمية العامة والفكرة الشاملة التي أشرنا إليها .

والكتاب الذي نحن بصدده واحد من عدة كتب ألفها كروثر في موضوعات شتى . فنها ما كتب بأسلوب مبسط ليعين للرجل العادى أحدث ما وصل إليه العلم من نظريات ونتائج ومنها ما هو تقرير وبيان بالعمل الذى يقوم به العلماء فى معاملهم بعيداً عن زخرف الحياة وأسباب السلطة والجاه . ومن كتبه ما يتصل بتاريخ العلم والعلماء فى عصور مختلفة وبلاد شتى . أما الكتاب الحالى فيجمع بين هاتى الموضوعات جميعاً : ففيه علم مبسط وفيه بيان بعمل العلماء وفيه تاريخ للعلم وعلاوة على هذا كله يظهر الكتاب الفكرة التى يحاول كروثر نشرها فى جميع مؤلفاته وهى أهمية العلم فى بناء المجتمع وتطوره .

وكروثر كاتب وصحفى وعالم واجتماعى ومحاضر ورحالة وحنة فى علاقة العلم بالمجتمع وخبير بالتنظيم العام للعلم والاتصالات الدولية فى الدوائر العلمية وكان محرراً علمياً لصحيفة (المانشتير جارديان) أمدأ طويلاً ويدير الآن القسم العلمى فى المجلس البريطانى ويرأس تحرير النشرة العلمية الشهرية التى يصدرها هذا المجلس بعدة لغات منها اللغة العربية وكان سكرتيراً للجنة العلمية فى مؤتمر

وزراء معارف الدول المتحدة الذى عقد فى لندن وله أوثق صلة
بهيئة الأمم المتحدة لشئون التربية والعلوم والثقافة وهى الهيئة
الدولية الكبرى التى تلمحظت عنها أحداث الحرب العالمية الثانية .



سبب وجود العلم

العلم نظام يسيطر به الإنسان على الطبيعة وقد نشأ منذ أن تطور الإنسان وارتقى مع تطور الإنسان من حيوان وبدأ دراسة محتويات البيئة التي يعيش فيها لاستخدامها لفائدته وهكذا بدأ ظهور العلم ولذلك لا يمكن هدم العلم والقضاء عليه إذ أن عرقلة تقوم عملية مضادة لحركة بيولوجية لها من العمر نحو خمس آلاف من السنين على الأقل .

ويقسم علماء الآثار تاريخ الإنسان إلى سلسلة من العصور تعرف بالعصر الحجري القديم والعصر الحجري الحديث والعصر البرونزي ثم العصر الحديدي وفي كل عصر منها استخدم الإنسان أدوات لها صفات مميزة تميزها عن غيرها من الأدوات التي استخدمها في العصور الأخرى وتدل الأدوات والأشياء التي وجدت معها من مخلفات الإنسان كأسس المساكن على مدى معرفته للطبيعة التي حوله وعلى الطريقة الاقتصادية التي حصل بواسطتها على ما احتاج إليه من ضروريات الحياة . ويمكن تقدير عدد السكان في أي عصر بعدد جنث الموتى التي تبقت عن ذلك العصر . وكان عدد سكان العالم في العصر الحجري القديم الذي استمر نحو ٥٠٠.٠٠٠ سنة ضئيلا وينتسب لإنسان هذا العصر إلى نوع من الإنسان انقرض من العالم ولم تكن له قامة منتصبة وكانت له أستان حادة وفكين قويين أكثر ملاءمة للقدرة على الكفاح والقتال أكثر من فكي الإنسان الحالي وكان مخه أكبر من أمتاخ القردة العليا .

ولا يمكن تمييز جثث الإنسان في العصر الحجري الحديث في تشریحها عن تركيب الإنسان الحالى ومن المحتمل أن يكون أصل الإنسان الحالى قد ظهر في بداية العصر الحجري الحديث ويزيد عدد الجثث المدفونة في هذا العصر كثيراً على عدد الجثث التي بقيت عن العصر الحجري القديم ويمكن الاستنتاج من ذلك بأن عدد سكان العالم قد زاد زيادة كبيرة في هذا العصر والزيادة التي حدثت في عدد السكان بعد ذلك جاءت مفاجئة في العصر البرونزي دون أن يحدث أى تغير في تشریح الجسم الإنسانى ولم تحدث زيادة واضحة في عدد سكان العالم منذ العصر البرونزي إلا في حالتين ، الأولى عند إختراع الأدوات المصنوعة من الحديد والثانية عندما توصل الإنسان إلى الكشف والاختراعات العلمية في عصرنا الحالى .

ولم يسد الاعتقاد بعد بأن التغيرات التركيبية التي حدثت بعد عصر النهضة يمكن مقارنتها بالعصور السابقة وأتينا نعيش في بداية عصر خامس له من المميزات كما كان للعصور السابقة بميزات خاصة .

وكانت الأنواع الإنسانية السابقة أكثر ملاءمة في تكوينها للكفاح من تكوين جسم الإنسان الحالى إلا أنه كان أقل تجهيزاً بأدوات القتال الطبيعية كالأسنان والمخالب القوية إذا قورن بالحيوانات المفترسة ولم يكن في استطاعته في تلك العصور أن يتغلب على تلك الحيوانات المسلحة بتلك المعدات إلا باختراعات صناعية فاستخدم قطع الحجارة المسننة بدلاً من الأسنان والمخالب وأدى نمو المخ الذي نشأ عن استخدام هذه الأدوات إلى تغيرات تشریحية تطورت من جرائها بعض الأنواع الحيوانية إلى إنسان .

فاستعملت الأدوات ليست هي المجهودات الأولى التي يقوم بها الإنسان بعد تطوره من حيوان بل هي ذاتها سبب تطوره البيولوجى من حيوان إلى إنسان .

وقد نشأ العلم التجريبي الحديث والذي يعتبر مصدر التقدم الحالى في المعرفة

من تجارب الإنسان بالأدوات في عصور ما قبل التاريخ وليس هناك فرق
جوهرى بين الطريقة التى اتبعها الإنسان في تقدمه منذ خمس آلاف من السنين
والطريقة التى يتبعها فى الوقت الحاضر رغم وجود فرق كبير بينهما فى
الدقة والإتقان .



العلم وقوى الطبيعة - الأدوات

يقدر عمر العصر الجيولوجى الحاضر بنحو نصف مليون من السنين ويتميز بظهور أربعة عصور جليدية وقد وجدت قطع الصوان التى استخدم فى تشكيلها الذكاء الإنسانى مغمورة فى طبقات أرضية ترسبت قبل أول عصر من هذه العصور الجليدية وتدل هذه الأدوات الخشنة على وجود الأنواع الإنسانية الأولى على ظهر الأرض منذ أكثر من نصف مليون من السنين ولم يوجد مع هذه الأدوات التى لا تختلف كثيراً عن الحجارة التى تتكسر بعوامل طبيعية أى أثر ظاهر يربطها بالإنسان وبفسها إليه .

ووجدت البقايا الحفرية للأنواع الإنسانية الأولى فى طبقات ترسبت بعد نهاية العصر الجليدى الثانى منذ نحو ٣٧٠.٠٠٠ سنة مضت ووجدت هذه الآثار فى كهف شو - كو - تين بالقرب من ييكين ومعها قطع من الحجارة مشكلة تشكيلا غير متقن وقطع من العظام المحروقة ويدل هذا الاكتشاف على قدرة الإنسان على صنع الأدوات الحجرية ومعرفة النار منذ أكثر من ربع مليون من السنين .

وتتطلب صناعة أبسط أنواع الأدوات الصوانية كثيراً من المعرفة إذ كان على صانعها معرفة أحسن أنواع هذه الحجارة والأماكن التى توجد فيها ويتطلب هذا معرفة المبادئ الأولية التى ترتبط بعلم المناجم والجيولوجيا وصنع الأدوات الصوانية بطرق الحجارة بعضها ببعض وكذلك بعض خواص هذه الحجارة بما فى ذلك مقدار صلابتها وقابليتها للكسر ومن المحتمل أن تكون الأدوات الأولى والتى يظهر فيها عدم الإتقان قد صنعت لأغراض عامة ثم صنعت الأدوات المستخدمة فى الأغراض الخاصة كالسح والتقب بعد ذلك .

النار

وتدل آثار النار التي خلفها إنسان يكتن على سيطرة الإنسان على النار في عهد بعيد من عهود التاريخ وقد تكون معرفته للنار نتيجة لاختباراته الخاصة بالنيران الخالدة التي تنتج عن تسرب الغازات الطبيعية والبتروال الذي يشتعل بتأثير البرق فقد عرفت النيران الطبيعية التي من هذا النوع منذ آلاف السنين في إيران وكان الأكثر احتمالاً هو أن يحصل الإنسان على المعرفة الخاصة بالنار من مصدر ثابت وليس من مصدر متحرك كالحرائق التي تشب في الغابات التي يصعب عليه الاقتراب منها فكان من السهل القيام بالتجارب المختلفة في لهب صغير ثابت ينبعث من الأرض إذ يمكن للإنسان أن يشعل منه عصى من الخشب ثم يحملها إلى أما كن أخرى لاستخدامها في توليد النار أينما شاء .

ومن المحتمل أن يكون اكتشاف العمل على استمرار النيران الطبيعية برى وقود من الخشب فيها قد سبق معرفة النار الصناعية بزمان طويل وأعظم مظاهر النيران الطبيعية هي الحرائق التي تحدث في الغابات وهي مزججة إلى حد يفوق ما تحدثه الزلازل وقد أدى حدوث هذه الظواهر المزججة وكثرة محاولة الإنسان السيطرة عليها إلى انتصار هائل يتضمن عناصر سيكولوجية وعلمية هامة .

فقد اكتسب الإنسان شجاعة جعلته يقرب من النار دون خوف وكانت الجرأة في مبدئها جرأة لا شعورية تتضمن فكرة استغلال أكبر قوة خيفة في الطبيعة . وهذا هو العنصر السيكوجى في الكشف عن النار .

وبسيطرة الإنسان على النار زادت سيطرته على البيئة التي كان يعيش فيها فقد أمدته النار بدفء سهل له ارتياد المناطق الباردة ويسر له المعيشة فيها وأدى اختراع الطبخ إلى تنوع الأغذية وزاد من موارد الطعام إذ أصبح من المستطاع أكل بعض الأطعمة التي لم يكن في الإمكان أكلها من غير طبخ كما استفاد الإنسان بجانب من الليل بالإضاءة المستمرة من لمب النار فأصبحت الكهوف العميقة أما كن مريحة للسكن وأصبح الإنسان قادراً على إدخال الخوف على الوحوش دون جهد سوى إشعال النار وقد نقلت النار الإنسان إلى عالم جديد يتسم بالتغير الذي هو أساس الكيمياء . ويقال أن إسم هذا العلم مشتق من كويم quem وهو الإسم الهيروغليفي لمصر ومعناه الأرض السوداء أو لحم الخشب . وارتبطت النار منذ فجر التاريخ بالتغيرات السريعة الواضحة التي تحدثها في المادة فهي تلين اللحم وتحول الخشب واللحم إلى فحم ثم إلى رماد وهي تكسر الحجارة وتصلب الطفل . وقد عملت هذه التغيرات على امتداد معرفة الإنسان بخواص المادة . بالاحتراق تختفي المادة وتحول وقد أوحى ذلك بأن الأشياء يمكن أن تغيب عن الوجود وتبقى من بعدها مبادئ تختفي وراء الظواهر وأوحى إليه إمكانية الاختفاء والظهور مرة أخرى بطريقة مماثلة . ومن المحتمل أن يكون اكتشاف النار الصناعية قد جاء في وقت متأخر عن معرفة خواص النار الطبيعية . وأقدم طريقة استخدمت للحصول على النار الصناعية هي الحصول على شرارة وذلك بطرق قطع من يربت الحديد أو الهيماتيت بقطع من الصوان ثم استخدام هذه الشرارة في إشعال مواد قابلة للاشتعال ويحصل المتوحشون على النار عن طريق الاحتكاك بين قطعتين من الخشب أو بالحرارة التي تولد في هواء مضغوط في أنبوبة من الخيزران ويرى علماء الآثار بأن اختلاف هذه الطرق المستخدمة للحصول على النار يدل على أن اكتشاف النار الصناعية قد تأخر إلى الوقت الذي انتشر فيه الإنسان في أرجاء الأرض مكوناً جماعات متفرقة مشتتة .

وقد أدت مقدرة الإنسان على إنتاج النار والحرارة إلى زيادة وعى الإنسان بقدرته على الإكتشاف إلى درجة تفوق الحد اللازم للإحتفاظ بالنار الطبيعية إذ حصل منها على القوة التي يمكنه بها أن ينتج أشياء مختلفة على حسب إرادته تختلف عن الأشياء العادية الموجودة في بيئته وكما لاحظ جوردون شيلد أن الحصول على النار من الصوان وبيريت الحديد يظهر كما لو كان عمل شيئاً من لا شيء. ولا بد أن يكون هذا العمل قد أدخل الكثير من السرور إلى نفس الإنسان الأول وزاد من وعيه بقدرته على الخلق والإبداع .

وقد تغلغت الإنار الاجتماعية للسيطرة على النار ومعرفة توليدها في جميع بواحي الحياة الإنسانية فقد نتج عنها معرفة الطبخ وصناعة الفخار والتعدين قد أدت عملية الطبخ إلى تنمية قوة الملاحظة والانتباه وحاسة الشوق وزادت النار من الاستقرار وتبع ذلك زيادة عدد السكان وتعمد العلاقات الاجتماعية بين أفراد المجتمع .

وتتمثل الأهمية الاجتماعية للنار في الأسطورة التي تروى عن بروميثيس Prometheus والتي تذكر بأن تفوق الآلهة على الإنسان كان يعزى إلى الأسرار التي تحتفظ بها وقد سرق بروميثيس بعض هذه الأسرار وهي النار وأفشاها للناس كي يمكنهم أن يرقوا إلى درجة أعلى . وتقرر هذه الأسطورة بأن كهدف الإنسان للنار قد أدى إلى رفع مكانته وتقدمه .



التاريخ الطبيعي

يعتمد الإنسان الأول للحصول على طعامه في كل تاريخه على الصيد وجمع النباتات وغيرها من الأغذية مما يؤكده بأنه كان يعيش على البيض والفواكه والجذور والقواقع ولحوم الحيوانات وكانت معرفة أنواع النباتات التي يتغذى بها وأماكنها تتطلب خبرة خاصة بها واستلزم صيد الحيوانات الكبيرة ملاحظة دقيقة انصرافاتها خلال فصول السنة المختلفة مثل ظهور البيض في الربيع والفواكه في الخريف مما يدعو إلى الإلتباه إلى ظاهرة الفصول السنوية كما أن مساعدة ضوء القمر في عمليات الصيد من البر والبحر استدعت ملاحظة أوجه القمر وحسابها قبل وقوعها ..

ولم تكن الطريقة التي اتبعها الإنسان الأول في حياته لتكون من غير إلمام بمقدار كبير من المعرفة الخاصة بالمناجم والجيولوجيا والحيوان والنبات والفلك ويعتقد العلماء بأنه قد بدأ في تعلم فنون التنظيم الخاصة بالوحدات الاجتماعية والتي تكبر العائلة عندما وجد بأن صيد الحيوانات الكبيرة يحتاج إلى تجمع عدد من الأفراد أكبر مما تجمعهم العائلة الواحدة .

وقد نبت اهتمام الإنسان القديم بمبادئ العلوم الطبيعية فقد عاش إنسان النياندرتال Neanderthal منذ خمسين ألف من السنين قبل ظهور العصر الجليدي الأخير وكان منظره متوحشاً وله رأس غير قائم وكلام غير واضح وكان هؤلاء الناس يدفنون موتاهم في قبور بالقرب من الكهوف ومواقف النار

واستخدموا الحجارة كوسائد للرأس ووضعوا مع الموتي بعض الأطعمة والأدوات وتوحي هذه الحقائق بأن إنسان التياندوتال كان يربط الحياة بالدفن واعتقد بأن استخدام الحرارة والدفن يعيد الحياة إلى الميت مرة أخرى ويوحي الاهتمام بدفن الموتي عنايتهم بعلاج المرضى لأنه إذا بذلت العناية للميت فلا بد أن تكون هذه العناية قد بذلت للإنسان المريض .

وتدل الطقوس الدينية على قدرة هؤلاء الناس على التصور ودفعهم بحزم وخوفهم من الموت إلى تصور الحياة بعد الموت وقد أصبحت العناية بالموتى مع ما يرافقها من احساسات رقيقة عادة من العادات الإنسانية وينبعث من دفن الموتي الاعتقاد بخلود النفس وهو الاعتقاد الذى يعتبر أساسا للدين ويمكن اعتبار الطقوس الدينية التى ترتبط بدفن الموتي نتيجة للعلوم الطبية البدائية ويمزى تطور المعتقدات الخاصة بخلود النفس إلى وجود الشجاعة الكافية لمواجهة حقيقة فشل المجهودات الطبية لإنقاذ حياة المريض وقد ساعد هذا العجز على إطلاق العنان لقوى الخيال لتسبح فيها وراء الحقائق حتى تداخلت هذه الخيالات مع عالم السحر .

ويتضمن وجود طقوس مرتبطة بدفن الموتي نوعا من الطقوس التقليدية الخاصة بعملية الدفن ونظرا لأن هذه الطقوس لا تؤدى إلى نتائج مادية فقد انفصلت عن الفن الطبي والحقائق الطبية وأصبحت وسيلة خيالية لتكوين المعتقدات وهذا هو مصدر الفن والشعر والقصص والدراما .



تهذيب الوسائل المستخدمة في الصيد يسمح بالفراغ وتذوق الفن

وعند ما توفرت الظروف الملائمة للصيد وجمع الطعام وصلت الثقافة إلى درجة عالية من التقدم وأسس بعض الأفراد في وقت متأخر في العصر الحجري القديم - معسكرات في النقاط الاستراتيجية عند ممرات الجبال التي كانت تمر بها آلاف الحيوانات عند مهاجرتها من مكان إلى آخر في فصول معينة من السنة وقد وجدت أكوام هائلة من عظام تلك الحيوانات في هذه المناطق ووجدت في مكان منها عظام أكثر من ألف ماموث. ومكنت هذه الموارد العظيمة من توفير الغذاء اللازم لعدد كبير من السكان مما أفسح لهم المجال للتنظيم الاجتماعي ومكنهم ما توفر لهم من فراغ من تشييد أبنية ثابتة معقدة لم يستخدموا فيها أدوات راقية كما فعل الهنود الحمر الذين عاشوا في كولومبيا البريطانية وبنوا في القرن التاسع عشر بيوتا خشبية لم يستخدموا فيها سوى الأدوات الحجرية . وانقرض إنسان النياندرتال منذ سبع عشرة ألف سنة أي بعد بضعة آلاف من السنين بعد نهاية العصر الجليدي الأخير وحل محله نوع من الإنسان كثير الشبه بالإنسان الحالي وقد تحسن الجو كثيرا مع ارتداد الجليد وأصبح غرب أوروبا مكانا غنيا بالصيد واستغل الإنسان الجديد هذه الظروف أحسن استغلال واكتشف عدة أدوات جديدة واستخدم البعض منها في صنع الأدوات المختلفة واختراع القوس وهو أول أداة ميكانيكية في تاريخ الجنس البشري .

وقد شجعت هذه الزيادة في حيوانات الصيد على تحسين الأسلحة وبهيات هذه الظروف بعض الفراغ للإنسان وقللت من متاعبه وزاد عدد السكان زيادة كبيرة ويعزى اختفاء الماموث وانقراضه في هذا العصر إلى تحسين الوسائل المستخدمة في الصيد وإلى زيادة عدد الصيادين وإلى تقدم المعرفة الخاصة بالحيوانات وإلى تنظيم طرق الصيد.

وأبدع هؤلاء الصيادون المهرة بعد أن توفر لهم بعض الفراغ فناء واقعا إذ تركوا على جدران كهوفهم رسوما غاية في الإبداع ونقوشا ملونة لبعض الحيوانات وتظهر في هذه الرسوم حيوانات خاصة وهي في أوضاع فيها تحفز بما يوحي باعتقادهم بأن تمثيل أوضاع الحياة المختلفة يمد الإنسان بمساعدات سحرية في صيد الحيوان وتبين هذه الرسوم تقدمهم في المعرفة الخاصة بالحيوان إذ عرفوا أنواعا مختلفة من الأسماك والفلان وأدركوا الدور الفسيولوجي الهام الذي يقوم به القلب إذ وجدت صورة ثور برى مطعون في قلبه برمح ومما لا شك فيه أن هذه الصورة تعبر عن رغبة في نفس الفنان .



السحر

تقدم المعرفة أمر شاق في كل العصور فقد يحتاج تحسين بسيط في الوسائل الفنية إلى عمل عديد كبير من الأفراد ويستغرق الشطر الأكبر من سنى حياتهم وفائدة التحسين عند ما يتم تعود إلى الإنسانية عامة وتبقى إلى الأبد في الوقت الذى يرى فيه المخترع بأن اختراعه عمل تافه بالنسبة إلى مجهودات السنين الطويلة التى قضاه للوصول إليه وقد ذكر كلفن فى الذكرى الحسین لاستاذته فى جلاسجو بأن ذكرياته الخاصة بحياته العملية تترك فى نفسه إحساسا بالفشل إذ يبعد ما قام به من أعمال بعدا كبيرا عن المستوى الذى كان يرغب فى الوصول إليه .

ومن المحتمل أن يكون المخترعون فى العصور الإنسانيه الأولى قد مر بهم مثل هذا الإحساس بقوة وأدى بهم ما لاحظوه من فارق عظيم بين ما وصلوا إليه من مخترعات وبين ما احتاجوا إليه إلى تغطية هذا الإحساس بخداع أنفسهم فأضافوا إدعاءات مزيفة إلى الفوائد المستمدة من أى عمل فى كى تظهر أقوى مما هى .

واخترع الإنسان الأول السحر ليزيد من مقدار إحساسه بالقوة وليزيد من ثقته بنفسه فى حل مشاكل الحياة إذ لم يتمكن من احتمال عجزه وكان فى حاجة إلى شيء يعينه على الحصول على الإختراعات الفنية بسرعة وقد وصل فى تطرفه فى هذا الاتجاه إلى استخدام السحر للوصول إلى النتيجة التى كان يبغيها ومن

ذلك نرى بأن السحر كان نتيجة لامكانيات الإنسان الأول، المحدودة والصعاب التي صادفها وإلى عدم وجود نظام اجتماعي منتج يمكن من التغلب على هذه الصعاب وكان عدد السكان في عهد الإنسان الأول ضئيلاً والنظام الاجتماعي بدائياً وكان ينظر إلى حل مشاكله نظرة فردية ولم تظهر فكرة التعاون بأن الإنسان يساعد نفسه بمساعدته للآخرين إلا بعد انتظام الناس في مجتمعات بزمان طويل وقامت هذه الفكرة على الملاحظة التي تبين أن الخدمات العامة أو الوصول إلى اختراع ما مفيد للشخص نفسه إذ يحصل مقابل مجهوداته الفردية على فوائد تحمل وإخترعات الآخرين ولم تصل هذه الفكرة إلى ذهن الإنسان الذي كان يعيش في عزلة إذ كانت تنقصه الاختبارات الاجتماعية والإدراك التاريخي الذي يمكن من استخلاص هذه النتيجة .

- ولم يكن الإنسان في مركز يساعده على إدراك أى بديل للسحر وتوطيد لسحر بفعل خوف الإنسان وعجزه ولذلك نرى دائماً أن أثر السحر بوجه عام ضعف كلما زاد وضوح الآثار الناتجة عن التقدم الفني وتزداد ممارسة السحر أهمية كلما زادت شعوبه التقدم الاجتماعي وكلما تعقدت نظم الحياة وعجزت عن سيطرة التقدم في المكتشفات والمخترعات كما هو الحال في وقتنا الحاضر وقد ضيف السحر إلى العمليات الفنية الهامة منذ أقدم العصور واستمر هذا عمل حتى وقت قريب ولا يتسع المجال هنا لوصف العمليات السحرية التي ترنت بها الاختراعات العملية المعجبة والتي وصل إليها الإنسان في عصور قبل التاريخ .

وعند دراسة الاختراعات الفنية القديمة يجب ملاحظة ما اقترن بها من عوامل رية كانت عندئذ عاملاً هاماً في إيجاد هذه الاختراعات والاستفادة بها .

العلوم البيولوجية التطبيقية في دورها الأول

وفي الفترة الأخيرة من العصر الحجري وصل الإنسان الذي كان يعتمد على الصيد وجمع الطعام إلى اكتشاف أدى إلى القضاء على عصر الصيد ذاته والانتقال إلى مرحلة أخرى وذلك أن أجداده منذ مئات الآلاف من السنين كانوا يعتمدون على الفواكه والحبوب في غذائهم وترك بقاياها وبذورها في الأرض بالقرب من الكهوف المأهولة فنمت البذور وأنتجت كيات كبيرة من الحبوب استخدمها الناس في طعامهم . ومن المحتمل أن يكون الإنسان قد عرف زراعة النباتات في أحوار الصيد الأخيرة قبل أن تصبح الزراعة في مثل أهمية الصيد بزم طويل وبدأ الطقس في التحسن منذ نهاية العصر الجليدي الأخير واعتدل بشكل واضح فأصبح أكثر جفافاً وأكثر ملاءمة لنمو الحشائش وزادت أهمية حبوب الحشائش البرية كأسلاف القمح والشعير كمصدر من مصادر الطعام واتسعت زراعة هذه الأنواع من الحبوب وسرعان ما ظهر بأن انتاجها يفوق إنتاج الصيد وجمع الطعام وبدأت اقتصاديات الجماعة تتحول تدريجياً كي تتلام والزراعة .

ولاقى المزارعون الأول والذين حافظوا على بذور الأنواع البرية من القمح والشعير صعوبة كبيرة من جراء نفاد خصوبة الأرض فتفادوا هذا بالانتقال من مكان إلى آخر حيث تكثر الأراضي الخصبة وكان للزراعة آثار إجتماعية عظيمة لا يمكن مقارنتها إلا بالآثار الإجتماعية التي نتجت عن إختراع الأدوات

والنار وتتميز حبوب القمح والشعير بما تحتويه من مواد مغذية وبإمكان حفظها زمنا طويلا وأنها تهيم مقدارا من الطعام أكثر من أى مقدار يمكن الحصول عليه بأية وسيلة أخرى ويبدل فيه نفس المجهود الذى يبذل فى الزراعة وتوفر لزارعى الحبوب فراغ أكثر مما توفر لأسلافهم وساعدت كل هذه الوسائل الجديدة على زيادة عدد السكان وكانت هذه الزيادة غير محدودة متى وجدت الأرض الخصبة الصالحة للزراعة إذ يمكن لكل فرد أن يحصل على ما يحتاج إليه من طعام بزراعة قطعة أرض جديدة وزادت الزراعة من عمل النساء والأطفال زيادة عظيمة إذ أمكن إيجاد عمل لهؤلاء النساء والأطفال فى كثير من العمليات كتنظيف الأرض مما بها من حشائش وهذه العمليات بعكس عمليات الصيد ليست من الأعمال الخطرة ولا تحتاج إلى مراس شديد ومن المحتمل أن تكون الزراعة قد عملت على الحد من وأد الأطفال.

وكان للفائض من الطعام أثر عظيم غير هذا فى عصر الصيد كان الإنسان يحصل على هذا الفائض فى فترات غير منظمة وهو يتكون من اللحوم التى يجذب برائحتها الحيوانات الخطرة بينما عمل فائض الحبوب على جذب الحيوانات آكلة النباتات وهى حيوانات لا ضرر منها ويظن بأن الجفاف الذى حدث فى شمال أفريقيا نتيجة انحراف الرياح الممطرة أجبر الحيوانات على التجمع شيئا فشيئا حول المعسكرات الزراعية التى أقامها الناس بالقرب من الأنهار والبحيرات وبدأ عدد من الحيوانات فى الاعتماد فى طعامها على أهل الزراعة وأصبحت أليفة بما مكن من إستئناسها الذى أدى إلى إمداد هؤلاء المزارعين بمصدر جديد من اللحوم وبطور الوسائل الزراعية تمكن الإنسان من استنبات أصناف جديدة من النباتات والحصول على أنواع جديدة من الحيوانات فقد أدى الإبتخاب الذى كان يحدث لحبوب القمح الكبيرة دون وعى إلى إنتاج أصناف أحسن جودة من الأنواع السابقة وقضى على الماشية الشرسة فبقيت قطعان

ودبجة وتحسن إنتاج الألبان بانتخاب الحيوانات التي تدر كيات وافرة من اللبن وحصل الإنسان أيضاً على أغنام جيدة ذات صوف نقي .

ومنذ نهاية العصر الجليدى الأخير عمل تغير الطقس على طبع البيئة الإنسانية وتقرير مصير الإنسان فقد عقب انصهار الجليد عصر التدورة وباستمرار التحسن في الطقس تحولت التدورة إلى سهول غطتها الغابات ومرت في العصر الحجري فترة كثرت فيها الأخشاب ونمت بشكل هائل عرقل الصيد واخترعت الزراعة في وقت كانت فيه هذه الغابات لا تزال منتشرة بما أدى إلى اختراع أدوات جيدة يمكن استخدامها لقطع الأشجار حتى يمكن استخدام الأرض في الزراعة .

واكتشفت في ظل هذه الظروف أدوات حجرية جديدة أطلق على العصر الذى ظهرت فيه اسم العصر الحجري الحديث وبدأ هذا العصر معرفة الزراعة أى منذ نحو ثمانية آلاف من السنين واستمر هذا العصر فترة قصيرة من الزمن بالقياس إلى الفترة التي استمر فيها العصر الحجري القديم التي تقدر بنحو نصف مليون سنة وتتميز أدوات هذا العصر بأسطحها الملساء وأطرافها الحادة التي تقطع الأخشاب وتعزى نعومة ملسها إلى صقلها وكانت هذه العمليات من مميزات العصر وربما نشأت بملاحظة الأثر الذي يظهر في الحجارة المستخدمة في طحن القلال كما قد تكون ملاحظة الحرارة الناتجة من عملية الطحن قد أدت إلى استخدام الاحتكاك في توليد النار .

وعملت الأدوات المستقيمة الناعمة على تطور التجارة وتحسين فن البناء وصناعة الأثاث وكان الفخار اختراعاً عظيماً من اختراعات هذا العصر إذ كان لابد من استخدام الأفران والخبز ولربما عرف الإنسان أن الطفل المشكل يتصلب ويحتفظ بشكله بعد تجفيفه بالحرارة عن طريق تلك المحاولات وصناعة الأواني الفخارية هي أول صناعة استخدمت فيها التغيرات الكيميائية لأغراض

عملية وهي تتضمن سلسلة من العمليات الفنية الصعبة . فالطفل لا يمكن تشكيله تشكيلا مناسباً إلا إذا كان ذا تركيب معين فهو يتفكك إذا كانت كمية الماء فيه كثيرة ويتكسر إذا كان شديد الجفاف وإذا أحرق الطفل المشكل مباشرة يتحطم ولذلك يجب تخفيفه أولاً ثم تسخينه بعد ذلك إلى درجة ٦٠٠ م وهذا يؤدي إلى صلاته اذ يطرد الماء الذي يرتبط به في درجات الحرارة المنخفضة ويتغير لونه أثناء حرقه ويتوقف اللون الأخير على تركيبه الكيماوى فإذا احتوى الطفل على أكسيد الحديد وعرض للهواء أثناء تسخينه فإن الأكسيد يتأكسد إلى أكسيد الحديد الأحمر ويتج لوناً أحمر وإذا سخنت الأواني الفخارية في لحم الخشب المتوهج بمزل عن الهواء يحتزل أكسيد الحديد الموجود في الطفل إلى أكسيد الحديدوز الحديديكى ويصبح لونه أخضر وقد علم صانع الفخار في العصر الحجري الحديث فيما يبدو أمر كل هذه الظواهر وكيفية معالجتها وتتضمن نقش الأواني الفخارية بعد نظر كبير بالنسبة للتأثيرات التي يحورها في الألوان نتيجة ما يحدث من تغيرات كيماوية تظهر بتأثير الحرارة

ولاختراع الفخار أثار هائلة في الحياة الانسانية فقد تغيرت وسائل الطبخ واخترعت أنواع عديدة شبيه من أنواع الحساء وأمكن صنع أوان فخارية لحفظ الحبوب والزيوت وتحضير السوائل المخمرة وتجمعت المعرفة الكيماوية البدائية من الملاحظات الخاصة بخلط السوائل بالأجسام الصلبة عند تسخينها في أوان متينة من الفخار .

أثارت العمليات المتصلة بصناعة الفخار خيال الانسان فقد كان تشكيل الأواني عملاً تتجسم فيه قوة الإبداع الفنى ويظهر تحويل الأواني الصماء المصنوعة من الطفل إلى أوان لامعة صلبة صالحة للإستعمال بأنه قريب الشبه من بعث الحياة من التراب فشكل الأنااء لا يتغير بعد عملية الحرق ولكن المادة تتغير غيراً تاماً ودل هذا العمل على أن الشكل يظل ثابتاً بينما المادة تتغير .

وقد ميا توفر الانسجة النباتية والحيوانية الظروف اللازمة لاختراع النول وهو انتصار آلى للعصر الحجري الحديث إذ أن أبسط أنواع الأنوال أداة معقدة وعملية النسيج عملية معقدة وقد ظهرت المجتمعات الجديدة والتي مارست الزراعة وتربية الماشية وصناعة الفخار والنسيج وغيرها بالقرب من الأنهار في وادي النيل وعلى شواطئ دجلة والفرات والأندلس وزاد عدد سكان الأرض زيادة هائلة فرغم أن عمر العصر الحجري لم يبلغ $\frac{1}{10}$ من عمر العصر الحجري القديم إلا أن عدد الهياكل العظمية التي وجدت من بقايا العصر الحجري الحديث تبلغ مئة ضعف لعدد الهياكل العظمية التي تخلفت عن العصر الحجري القديم ولذلك يقدر عدد سكان العصر الحجري الحديث بألف ضعف لعدد سكان العصر الحجري القديم ورغم هذا فقد كانت قرى العصر الحجري الحديث صغيرة ولم يسكن في الواحدة منها أكثر من عشرين (قبرا)؟

ومارست المرأة صناعة الفخار والنسيج حول النار أمام الأكواخ وكانت الأمهات يدربن بناتهن على العمل منذ الصغر وكانت كل قرية تكني نفسها اكتفاء ذاتيا ورغم اتصال القرى ببعضها إلا أن التجارة كانت ضئيلة وليس هناك أدلة واضحة تدل على قيام حروب بين القرى المختلفة ولم تكن الأسلحة من مخلفات تلك العصور أسلحة حرب بل من المحتمل أن يكون الإنسان قد استخدمها في الصيد فقط.

وكانت الأدوات التي توجد في كل القرى متشابهة التصميم ويظهر أنه كان من الدهل لنوى الأصالة في الرأي والاختراع أن يتركوا قراهم ويؤسسوا قرى جديدة حيث يمكنهم أن يقوموا بما يترامى لهم من أعمال ويدخلوا ما يرونه من تغيرات وكان العصر الحجري الحديث عصر اختراعات عظيمة وزيادة هائلة في عدد سكان العالم وقد ساد فيه السلم وارتبطت فيه المحافظة بالتجديد والابتكار وختم أهل هذا العصر مجهوداتهم العظيمة باتصاريات فنية مكنت من الحصول على الوسائل اللازمة للقضاء على العصور الحجرية .

التعدين

أصبح الطقس في الشرق الأدنى بعد انقضاء العصر الحجري الحديث أكثر جفافاً وقلت خصوبة مساحات كبيرة من الأرض وأصبحت حياة الجماعات الزراعية في تلك المناطق شاقة رغم تحسين الأدوات المستخدمة فاضطر سكان هذه الأماكن إلى البحث عن مناطق يتوفر فيها الماء باستمرار على ضفاف الأنهار الكبرى التي تفيض في فصول معينة من السنة وكان يمكن رى الأرض باستمرار وتتجدد خصوبتها سنوياً بما يرسبه النهر من طمي ويمكن الحصول على المحصول من بقعة معينة من الأرض سنوياً بما شجع الزراع على الإقامة في مكان ثابت ساعد على إيجاد الظروف الملائمة للعمل القائم على التعاون .

ومن المحتمل أن كانت الأراضي الأصلية في وادي النيل والفرات عبارة عن تلال تحيط بها مستنقعات هائلة ورغم خصوبة الأرض كانت هناك مساحات صغيرة وقد عمل زراع العصر الحجري الحديث الذي سكنوا هذه المناطق على زيادة مساحة الأراضي المزروعة تدريجياً وذلك بتجفيف بعض الأجزاء من المستنقعات المجاورة إلى أن أموا العمل الشاق بتهيئة الجزء الأكبر من أراضي رديان تلك الأنهار للزراعة .

وكان للأشياء النادرة أهمية سحرية وكان يظن للأشياء المتشابهة في الشكل اللون علاقة سحرية بالأشياء التي تشبهها ولذلك اعتبرت الحجارة الثمينة والمعادن نادرة كمعاد سحرية فلون الملائكة الأخضر يشبه خضرة الخضروات

النامية ولذلك أصبح الملاكيت رمزا سحريا للإخصاب ونشبه القوقع شكل الأعضاء التناسلية للمرأة ولذلك فهي رمز للإخصاب واعتقد المزارعون بأنه يمكنهم أن يحصلوا على إخصاب أراضيهم وحيواناتهم وزوجاتهم إذا ما زينت بقطع من هذه المواد وتقدم القنون الزراعية زاد مقدار فائض الحبوب واستخدم جانب منه للحصول على هذه الأشياء بطريق المبادلة وأدت الحاجة إلى الأحجار الكريمة والأشياء السحرية الأخرى إلى اختراع التجارة وسكن أهل العصر الحجري الحديث في وديان خصبة إلا أنها فقيرة من الأحجار الكريمة التي توجد عادة في المراکز الجبلية الصخرية وأدى اختراع التجارة إلى إحضار الأحجار الملونة من المناطق البعيدة وقد توفر لهم في ذلك الوقت نتيجة لاختراع الفخار معرفة واسعة بالانتاج في درجات الحرارة العالية الضرورية لصناعة الأحجار الملونة الجديدة .

والخامات الملونة هي خامات معدنية فالملاكيت نوع من كربونات النحاس وإذا ما أسقطت قطعة من هذا الخام في فحم الحشب المتقد الذي تمر عليه ريح شديدة فقد يتخزل إلى نحاس وقد تجرى إلى كرات من النحاس المنصهر بعيدا عن النار ومن الجائز أن تكون هذه العملية قد حدثت مرارا في مصر في عهد ما قبل التاريخ وبدأت معرفة الإنسان بالتعدين عندما تبين الإنسان أهميتها .

ومن الممكن أن يكون الإنسان قد عرف النحاس والذهب وحديد النيازك قبل اكتشاف التعدين واعتبرت أنواعا من الحجارة ، وقد كان لدى الهنود الحمر الذين عاشوا حول البحيرات العليا قطع من النحاس المستخرج من المناطق المحلية ولكنهم عجزوا عن معرفة أوجه الاستفادة من هذه المعادن واستخلاص المعادن من خاماتها بتسخينها مع فحم الحشب عملية معقدة ولا بد أنها بدت للإنسان في عصور ما قبل التاريخ كأنها عملية سحرية ولم تكن هذه التغيرات المعقدة لتفهم دون معرفة واسعة يحتمل أن يكون الإنسان قد جمعها من ممارسته

صناعة الفخار . وإذا صح هذا التفسير وهو ما يقدمه العلماء لكان هذا لاكتشاف أكتشافا تنطبق عليه جميع صفات الاكتشاف العلمي .

والنحاس أقوى من الحجارة وأشد صلابة وتصنع منه أدوات لها قدرة على احتمال تفوق قدرة الأدوات المصنوعة من الحجارة ولكن ميزته الكبرى في ابلية للطرق فالنحاس المصنوعة من الحجر سرعان ما تفقد حدتها ولا يمكن عادة سنها إذ في كل مرة يعاد فيها سن هذه الفأس يقل حجمها بينما يمكن صهر نفوس النحاسية وإعادة طرقها دون أن تفقد من مادتها إلا القليل ولذلك سكن استخدامها زمنا أطول من النفوس المصنوعة من الحجارة .

وأدى طرق المعادن كما كانت الحال في تشكيل الطفل لصنع الأواني الفخارية لوجود مجال جديد لتدريب قوى الخيال والابداع في الانسان . فصانع لأدوات الحجرية مقيد بقطعة الحجر التي يعمل فيها ويحصل على الشكل الذي ينى الوصول اليه بطريق سلبى إذ لا يضيف إلى هذه القطعة أية مادة أخرى لكن عند تشكيل الطفل أو طرق المعادن يقوم الإنسان بعملية إيجابية فيها مبرر عن قوى الابداع والخلق ولذا أرتبط هذا العمل بشعور سيكولوجى فيه كثير من النشوة والبرور ، وقد شجع اختراع التعدين على البحث عن خامات نحاس وهى خامات غير شائعة ولا يمكن الحصول عليها بسهولة وقد أدى هذا لزيادة المعارف الجيولوجية والجغرافية والمعلومات الخاصة بالتاريخ الطبيعى ما أدى إلى اكتشاف الذهب والفضة والقصدير . ويتضمن تطور الصناعات الخاصة بطرق المعادن إتسكان من مهارة عظيمة إذ يجب منع أكسدة المعادن المنصهرة واختراع القوالب التي تتحمل درجات الحرارة العالية . ويعتبر تغلب الإنسان على هذه المصاعب الفنية تقدما عليا عظيما .

ولابد أن عروق خامات النحاس الموجودة على سطح الأرض في بلاد شرق الأدنى قد نضبت سريعا . وعادة يوجد النحاس متحدا بالكبريت في بريت

النحاس الذى يتحول تدريجيا بتعريضه للهواء الجوى إلى أكسيد نحاس ولذا كانت الخامات الموجودة على سطح الأرض مكونة من أكسيد النحاس الذى يمكن اختزاله إلى نحاس بواسطة فحم الخشب ولكن عندما كانت تنفذ طبقات الخام الموجودة قريبا من سطح الأرض كان على الإنسان أن يسير وراء تلك العروق إلى باطن الأرض أى يصل إلى مناطق يوجد فيها الخام على هيئة كبريتور واستخلاص النحاس شاق ويحتاج إلى عمليات إضافية إذ يجب تعريض الكبريتور للجو حتى يمكن التخلص من الكبريت باتحاده بكسجين الهواء وبذلك أصبح الإنسان جامع الخامات عاملا يعمل فى منجم وكان عليه أن يخترع الوسائل التى تعتبر أساسا لتقدم الكثير من العلوم إذ كان عليه أن يخترع الطرق التى يمكن بها ثقب الصخور والاحتفاظ بتهوية تلك الأماكن حتى يمكن العمل فيها .

وقل أن وجدت مقادير كبيرة من الخامات بالقرب من تلك المجتمعات التى توفر فيها فن عملى متقدم أو الأماكن التى توفر فيها الوقود ولذا كان لابد من تحسين طرق المواصلات فى تلك العصور .



الرى

أصبحت موارد المياه الكافية وخصوبة الأرض في وادى النيل وما بين النهرين والاندلس تجذب إليها الأنظار بعد تقدم الزراعة وساعدت هذه العوامل على زيادة الانتاج الزراعى كما ساعدت الخصوبة المتجددة للأرض على تكوين قرى ثابتة مما أدى إلى تعقد المجتمع وظهور التخصص فيه إذ لا يمكن أن يقوم باستخلاص المعادن وصناعتها إلا شخص مدرب تدريباً جيداً وقد ساعد الفائض من المحاصيل على إيجاد هيئة من المتخصصين يمكن أن يدمم المجتمع بما يحتاجون إليه من طعام مع عدم اشتغالهم بالزراعة .

وتطلب العمل في الزراعة في المناطق التى يغمرها الفيضان السيطرة على مياه الفيضان ويشمل هذا إنشاء المصارف وتوزيع المياه على الأجزاء المختلفة من الأرض تبعاً لقواعد الهيدروليكا الأولية .

وكان الفلاحون في العصر الحجري يصنعون ما يحتاجون إليه من أدوات وكان على كل فرد أن يقضى جزءاً من وقته في صناعتها ولكن بعد اختراع الأدوات المصنوعة من النحاس اختص عدد قليل من الناس بصناعة الفؤوس النحاسية للمجتمع بأسره وبدأ الناس يتجمعون في جماعات كثيفة وأخذت المدن في الظهور وساعد على ظهورها خصوبة الأرض والمواصلات النهرية التى سهلت تبادل المواد مما يتفق مع مجتمع ظهرت فيه هيات متخصصة .

وأدى البحث عن المعادن والأخشاب للوقود الى زيادة العمران في البلاد
وتقدم العلوم المختلفة من جيولوجيا وجغرافيا وتاريخ طبيعي وساعد على تحسين
وسائل المواصلات والملاحة والمراكب الشراعية .



أصل الحساب والهندسة

وقد أدى تكوين مجتمعات معقدة بها مدن ثابتة وفيها تخصص بين الناس في الإنتاج إلى تزايد السكان وقد ساعدت زيادة السكان وسكنى المدن إلى إستحداث كثير من الأشياء فقد أصبح من الضروري لإنشاء المخازن الكبيرة لحزن الغلال وبنيت في مصر من الحجارة ونظرا لعدم توفر هذه الحجارة في بابل فقد عمد أهلها إلى صناعة الطوب وأصبحت المخازن أماكن مقدسة ترتبط بتاريخ الأجداد وكان ينظر إلى فائدها العملية باهتمام يفوق اهتمامهم بالطقوس الدينية التي كانت تجري في هذه المخازن أول الأمر ثم حدث أن فصلت المعابد عن المخازن في وقت متأخر .

وكان لابد لإدارة المخازن المركزية للغلال وللتجارة التي نمت في ذلك الوقت من وجود حسابات وسجلات خاصة وقد اخترع الحساب قبل الكتابة نتيجة لأهمية تقدير كمية الموارد الغذائية والنقود وتحوى أقدم السجلات في مصر و(صور) على أعداد فقط ومن المحتمل أن تكون صناعة الطوب هي الحافز القوي لتقدم علم الهندسة في بابل إذ يتضح كثير من العلاقات بين الأبعاد والمساحة والحجم في جدران الأبنية المختلفة وكذلك في المكعبات والأهرامات ذات الأشكال المنتظمة .

وساعد نمو المدن المختلفة في بقع متعددة على شواطئ هذه الأنهار إلى استخدام فائض الطعام والمقدرة الفنية في تجميع الجيوش ودفعها لطالب السيطرة

على المدن المجاورة وأصبح رؤساء الكهنة والقواد المحليين قادة لهذه الجيوش ثم ملوكا إذا ما نجحوا في حروب الغزو هذه . وقد أخضع مينا جميع أجزاء مصر في سنة ٣٢٠٠ ق م . ورضخت بابل لساراجون في سنة ٢٧٥٠ ق م . وأخذ هؤلاء الملوك يقومون بشن حملات الفتح والغزو طلبا للثروات الجاثمة بعد أن استتب لهم الأمر في بلادهم . وهكذا وجدت سجلات الحروب والمعاهدات بعد سجلات المخازن وازدياد وحدة السكان من المدينة إلى القطر ثم إلى الإمبراطورية أصبح الأمر محتاجا إلى حسابات وتقديرات مختصرة .

وأخذت الكتابة تتدرج من صور إلى نظام تستخدم فيه علامات معينة واختصر المصريون حروفهم الهيرغليفية إلى ٥٠٠ رمز وبلغت علامات أهل صور ألف علامة واحتاج تعلم الكتابة إلى زمن طويل بما كان له أثر اجتماعي هام فقد انفصل الكتبة عن غيرهم من المختصين بالحرف المختلفة وكانت تكاليف حياتهم تقع على عاتق المجتمع طول زمن تلبسهم وكان هؤلاء التلاميذ على اتصال دائم بمدرسيهم الذين هم أعضاء في الهيئة التنفيذية في القصر والمعبد وفي الوقت الذي أخذت فيه مهنة الكتابة تحتل مكانا محترما في المجتمع لارتباطها بالقصر والهيكل أخذت مكانة المهن المختلفة في التدهور ويقدم أحد الكتبة هذه النصيحة التي وجدت في أحد السجلات في سنة ١٢٠٠ ق م . وضع الكتابة نصب عينيك حتى تحمي نفسك من العمل الشاق وكى تصبح شخصية تتمتع بسمعة عظيمة ، « فلصانع المعادن وهو يعمل أمام فوهة الفرن أصابع كإصابع التماسيح والنساج في مصنعه لا يزيد قيمة عن المرأة فهو يجلس وركبته إلى بطنه ويعمل في جو غير متجدد الهواء »

قد تعودنا أن نربط التقدم بمعرفة القراءة والكتابة وأن ننظر إلى فن الكتابة باعتباره أحسن وسيلة لحفظ تقاليد المدينة الانسانية ومن الواضح أن

اكتشاف الأسس التي قام عليها التقدم الآلى قد سبق اختراع الكتابة ولكننا نجد أن العلم لم يتقدم منذ انتشار الكتابة إلا قليلا في النواحي التطبيقية ويمكن القول بأن التقدم الآلى قد وقف فجأة عند نهاية معينة مع اختراع الكتابة ويظهر إيضاح هذا التناقض في حقيقة أن الكتابة لم تخترع للعمل على استمرار التغلب على الطبيعة ذلك التغلب الذى تجت عنه تلك الصناعات والتي أحدثت تلك الثورة في المجتمع الإنسانى بل دعت إليه ضرورات أخرى هي الحاجة لإدارة الحكومات المختلفة التي ظهرت بظهور المدن التي انقسم المجتمع فيها الى طبقات. طبقة من العمال سواء كانوا من العبيد أو الأحرار المأجورين وطبقة من السادة والحكام وكانت الكتابة هي أداة الإدارة والحكم وكان الكتبة خداما للحكومة ولذا كان من الطبيعي أن لا تكون الكتابات الأولى رسائل في الزراعة أو التعدين بل كتابات تهتم بحسابات الدولة من تعداد للغنائم الحرية والفنون التي اهتم بها الملوك .

وقد ارتبطت الحياة في المدن بتقسيم طبق للمجتمع وكانت الحرب عاملا هاما في تكوينه وتقدمه ومن المحتمل أن تكون الحرب من إختراع أهل المدن اذ لا توجد دلائل واضحة تدل على وجود حروب جدية في العصر الحجري الحديث الذي سبق تكوين المدن وكانت الحروب الناجحة مصدرا للإستيلاء على عدد هائل من الأسرى عدى الغنائم والأسلاب وكان من المفيد استغلال هؤلاء الأسرى في العمل بدلا من قتلهم فتحولوا إلى طبقة من العبيد واستخدم البعض منهم في فلاحه الأرض ودرب البعض الآخر في المهن المختلفة كصناعة المعادن والنسيج والفخار . بما أدى إلى إحتقار هذه المهن وتدهور مكانتها .

وإخترعت الفنون الخاصة بالكتابة والحساب في وقت ساعدت فيه التقاليد الإجتماعية على الإبداع والاختراع وأخذت هذه التقاليد في الانحطاط مع ظهور العبودية وإستقرارها كجزء أساسى في النظام الإجتماعى فقد اخذت

حركة الإختراع تبطئ. رغم ما جمع من ثروات هائلة ولم يحدث منذ سنة ٢٦٠٠ ق.م إلى سنة ٦٠٠ ق.م إلا أربعة إختراعات عظيمة إذ اخترع البابليون الأعداد من سنة ٢٠٠٠ ق.م وعرف الحديد سنة ١٤٠٠ ق.م والحروف الهجائية سنة ١٣٠٠ ق.م ومخازن المياه للشرب في المدن سنة ٧٠٠ ق.م والحيثيون هم الذين أدخلوا صناعة الحديد واخترع التجار الفينيقيون الحروف الهجائية.

ويتفق الانحطاط الظاهر في الاختراع بعد استقرار الحياة في مدن مصر وبابل مع زيادة الاستقرار في نظام العبودية وانحطاط مكانة أصحاب الحرف اليدوية وزيادة تركيز الثروة ونظرا لوجود الكتابة فإن تفاصيل هذا الركود تعرف بوضوح أكثر من معرفة الظروف التي حدثت فيها الاختراعات الهامة كالزراعة والتعدين في العصور السابقة والتي كانت مليئة بالاختراع والابداع.

وتتضمن الكتابة العدد والرياضة وقد وقعت عن التقدم بمجرد اختراعها وذلك لاحتكار الكتابة وارتباطها بالطبقات العليا التي احتكرت العمل اليدوي فقد اعتقد الكتبة بأن العمل اليدوي وهو أساس الميكانيكا والبيولوجي والكيمياء والطبيعة والجيولوجيا أمر لا يستحق شرف التسجيل واستمر هذا الاتجاه بجانب استخدام الرياضة في التجارة والبناء إذ لم يكن لذلك التفكير أثر في استخدام الرياضة في الحياة العملية ولكنه حال دون استخدام الرياضة في الأمور التي اعتبرها المجتمع أمورا جديرة بالاحترام وكان أهمها الدين والسحر وهي أمور تتصل بالخيال وليس لها أية ضرورة للارتباط بالواقع.

وكان للكتاب الأول مكانة اجتماعية سامية ولذا اعتبر كل ما يكتب بأنه هام ونظرا لأهميته فقد اعتبر بأنه حق واستخدمت الكتابة في التفكير المجرد للتنبؤ والتنجيم واستغل الملوك والكتبة الكتابة لنشر الخرافة وبسط سيطرتهم ونفوذهم.

وأخذت الرياضة تتدرج شيئاً فشيئاً في الفترة التي بلغت فيها مصر وبابل
الأوج حتى أصبحت عاملاً من العوامل التي تعمل على جمع الثروات الهائلة
واستخدمت في التنجيم في بابل وفي بناء التماثيل والمعابد الضخمة والآثار
المختلفة وتجمعت على مر الزمن معلومات كثيرة . وقد ذكرت بعض معلومات خاصة
بتقسيم الموارد ونسبة الفوائد على الديون وأبعاد الآبار ومخازن الفلال
وتدريج الساعات المائية ولم تطبق الرياضة على المسائل الفلكية إلا بعد ألف
سنة من استخدامها في التجارة وفنون العمارة والعلوم الحرة . وتقدمت
الملاحظات الفلكية في بابل أكثر منها في مصر وذلك لأن تقويم بابل كان
قريباً مقدراً ويصبح عديم الفائدة إذا لم تصحبه تصحيحات مستمرة تقوم على
ملاحظات دقيقة لظواهر الخسوف والكسوف بخلاف التقويم الشمسي الذي
أخذت به مصر . وقدر البابليون الزمن بالساعات بنفس النظام الذي نستخدمه
في الوقت الحاضر مما ساعد على تقدم الفكر الإنساني والحياة الاجتماعية
وتقدم العلم .

وتقدم البابليون نحو معرفة الهندسة إذ عرفوا الكثير من حالات نظرية
فيثاغورس ويمكن ملاحظة مدى معرفتهم الرياضية المحدودة من تقديرهم للنسبة
التقريبية (النسبة بين محيط الدائرة والقطر) إذ اعتبروا بأن هذه النسبة تساوي
 $\frac{22}{7}$ ما يدل على أن قياساتهم كانت تقريبية وكان مستوى الدقة عندهم هو مستوى
عبد جاهل وليس بمستوى رياضي مدرب ويوحى هذا بأن القياس المباشر
للأجسام الدائرية وقع على عاتق الصناع من العبيد ولم يجهد العبيد أنفسهم في
تعرف القيمة الصحيحة للنسبة التقريبية في الوقت الذي اعتقد فيه الرياضيون
بأن كل العلاقات التي خلقها الآلهة توجد في أعداد صحيحة تامة من غير أن
يستخدموا أيديهم لمعرفة حقائق العالم المادي .

وكان رياضيو مصر أقل مقدرة من رياضى بابل إلا أنهم وصلوا إلى قيمة
للنسبة التقريبية أدق من القيمة التي وصل إليها البابليون ويعزى هذا إلى تقدم
الفنون والصناعات في مصر .

أصل الفروض الاغريقية النظرية

وانتشرت مدينة المدن التي ظهرت في مصر وبابل حتى وصلت الى المجتمعات الزراعية التي كانت لاتزال تعيش في العصر الحجري حول مصر وبابل فظهرت مدن تعتمد على التجارة والصناعة في كريت وفي الاراضي الاغريقية الأصلية وفي تروادة وآسيا الصغرى ومراكز أخرى واستخدم سكان هذه المدن الأدوات المصنوعة من البرونز ولكن لم يصلوا في صنعها الى درجة الإتقان التي وصلت اليها المراكز التي اخترعت فيها هذه الأدوات في مصر وبابل ولم تتأثر هذه المجتمعات بالحراقات والمعتقدات الدينية التي سادت مصر وكان الأفراد أكثر تحملاً ولذا أنتجت هذه المجتمعات بعض الاختراعات التي يمكن مقارنتها بالاختراعات العظيمة التي اخترعها الإنسان في العصور السابقة فقد اخترع الحثيون الحديد والفينيقيون الحروف الهجائية وبدأ الاغريق التفكير العقلي التام

وأخذ الاغريق الأدوات المصنوعة من البرونز وفنون الحرب ونظام العبودية عن مصر وبابل وكانت نظرة الطبقات الحاكمة من الاغريق نحو العبيد هي نفس نظره الطبقات الحاكمة في مصر اذ احتقر العمل اليدوي الذي اعتبر عملاً غير جدير بالاحترام ولكن الطبقات الحاكمة عند الاغريق لم تشارك الطبقات الحاكمة في مصر احترامها الدين لما تجمع لديها من نتائج في آلاف السنين أخذت من التنجيم والهندسة والحساب والعلوم النظرية الأخرى .

ويصف هومر في شعره القصصى كفاف الاغريق من أجل السيطرة في

أيونيا ويصفهم بأنهم شعب ناشئ متأخر من الوجهة الفنية وظهرت بعد انتصارهم بثلاث تحرون مجموعة من المدن الإغريقية على الساحل الأيوني وقد عمل استقرارهم على التقدم ونمو تجارتهم مع مصر وبابل وقد سمعوا الكثير عن تقدم الأدوات والفنون في هذه الأقطار ولكنهم لم يقبلوا كل ما أنت به تلك المدينيات على علانه لأنها من عمل بلاد أجنبية وكان الإغريق يتحيزون ضد بابل .

وبدأت أعظم الخدمات التي قدمها الإغريق للعلم في هذه المدن الأيونية إذ بدأ أهلها في دراسة ما وصل إليهم من علوم كهنة مصر وبابل وأهملت منذ البداية دراسة الأعمال الخاصة بالعبيد ودراسة الأدوات التي يستخدمونها وكل ما يتصل بهم من علوم ولذلك لم يعمل الإغريق على إيجاد علوم متقنة في الكيمياء والطبيعة والميكانيكا ولم يتقنوا نظام العد المستخدم في بابل وقد يكون هذا نتيجة انحطاط هذا العمل إلى حد أصبح فيه من الأعمال الخاصة بالعبيد فقد احتزاه ومكاته في المجتمع .

وقدم تاليس أول خدمة أسداها الإغريق للعلم وكان من سكان ملطية وهي إحدى المدن الأيونية ونال شهرة عظيمة إذ تنبأ بوقوع كسوف للشمس وعمالا شك فيه أنه استعان في ذلك بالمعلومات المأخوذة من بابل . وتأمل في القصة البابلية الخاصة بالخلق والتي تذكر بأن الآلهة قد خلقت العالم من الماء عما أدى به إلى التفكير بأن أصل العالم هو الماء وهو في حالة مستمرة من التغير وادعى ابتداء هذا الرأي مع أن عدم ذكر الآلهة فقط هو الذي ينسب إليه إذ لم يذكر رجال العلم اللاهوتيين في المدينيات القديمة قصة الخلق دون إله إذ اقتضى شعورهم بالواجب الكهنوتي أن يمزو كل فكرة جديدة إلى آلهة أو للمجموعة اللاهوتية التي ينتمون إليها وليس لمكتشفها .

وضمن تاليس فكرته النجوم أيضاً وهذا أمر لا يراه الأقدمون معقولا

إذا اعتقدوا في ألوهية النجوم وذكر نظرية قال فيها بتكوين الكون من عملية ذاتية تعمل في مادة واحدة ووصل إلى نظريته هذه بفصله اللاهوت عن قصص الخلق في المدينيات القديمة وتحوى معلومات صحيحة إلا أنها مأخوذة بطريقة لجة من ملاحظة الظواهر العامة .

ونقح مواطنه أنا كسمندر هذه الفكرة وذكر بأن الكون قد نشأ في تطوره عن مادة أساسية تسمى باللانهاى وهى مادة لانهاية خالدة لها القدرة على الحركة الدائرية وبوجودها مع الزمن حددت مظاهر خاصة في الكون ولذلك يعتبر أنا كسمندر واضع أسس نظرية السديم Nebular . قد انفصل الساخن عن البارد وقفزت النار الى أعلا مكونة نيران الشمس والقمر والنجوم واعتقد ناليس بأن الأرض ترتكز على المساء فتقدم أنا كسمندر الى فكرة اتزان الأرض في الفضاء واستنتج بأن البحر كان يغطى مساحة أكبر مما يغطى الآن إذ تدل حفريات القواقع الموجودة في بعض المناطق الأرضية على تغطية ماء البحر لها قديماً وذكر بأن الحيوانات نشأت من الطين وعندما وصلت إلى الأرض أصبحت مهياة للحياة فيها وكان الإنسان في البداية يشبه حيوانا آخر يقرب من الأسماك .

وجاء أنا كسمينز بعد ذلك وفرض بأن التغيرات التى حدثت في الأدوار المختلفة من تطور الكون ترجع إلى تبخر أو تكثف المادة الأولية التى كانت بخارا والنار ما هى إلا بخار متكثف .

ولم يقدم الفلاسفة الملطيون أى برهان على صحة نظرياتهم أو لبيان أن الحقائق التى بنيت عليها ليست مجرد خيال ولم يميزوا بين الخواص والعقل وكان هرقليتس وهو فيلسوف ابوني آخر هو أول من قام بهذا العمل فقد ذكر بأن الحقائق لا يمكن فهمها عن طريق الخواص بل عن طريق العقل إذ أن العين والأذن وسائل غير جيدة للمعرفة إذا لم يتمكن العقل من تفسير ما تتيه الخواص

ويُنتج نقد هرقليطس نحو المنطق أكثر من اتجاهه نحو الملاحظة وذكر بأن
المادة غير ثابتة واعتقد بأن المظاهر التي تبقى مدة من الزمن يعزى بقائها إلى
التوتر بين الضدين وقد أخذ هيجل فكرة التضاد هذه كأساس للجدل
الهيكلية .

ويعزى اهتمام هرقليطس وتجيده للظواهر العقلية ومعارضته لأراء تاليس
وانا كسمندر وانا كسمينز القائمة على الملاحظة إلى أصله الاجتماعي فقد كان
أرسوقراطيا ينتسب إلى العائلة المالكة بينما كان تاليس وانا كسمندر من
التجار وقد كان انا كسمندر أول من صنع خريطة بين فيها مراكز التجارة
الإغريقية في البحر الأسود ويعزى إلى تاليس بتطبيقه الهندسة لتقدير أبعاد
السفن وهي في عرض البحر وقياس ارتفاع الأهرامات ومن الطبيعي أن يتم
هرقليطس بحكم مركزه الاجتماعي بالأفكار أكثر من اهتمامه بالأشياء ومن
الغريب أن نجد نظرية هيجل الأرسوقراطية الخاصة بالدولة تدبر بالشيء
الكثير إلى تفكير هرقليطس وطبق تاليس نقده المادى الذى طبقه على قصص
الخلق القديمة على المعلومات الرياضية القليلة التى وصلت إليه من المصريين
والبابليين فقد سمع بأن القطر يقسم الدائرة إلى قسمين متساويين واستخدم
من سبقه هذه الحقيقة دون البحث فى إيجاد حل لها ويعزى إليه إيجاد برهان
استنباطى لها كما يعزى إليه عدة اكتشافات أخرى منها أن الزاوية المحيطية
المرسومة على القطر تساوى قائمة وهذه هى أول براهين عرفت فى عالم الرياضة
والبرهان العام الذى يقرر خاصية للخطوط أو الأعداد بشكل عام هو طريقة
قوة للاحتفاظ بكثير من القوى الإنسانية بالإضافة إلى فائدته العملية إذ يمكن
الإنسان من السيطرة على الطبيعة رغم أنه قد يؤدى بالمقل إلى حالة من التشوش
بنسب فيها الإنسان بأن هذه الأفكار قد استمدتها من العالم المادى ولم يكونها
من نسج خياله .

وظهور التفكير العام بين الإغريق ليس أمرا لا يمكن تفسيره فهو يعزى

إلى أمور كثيرة أولها ضرورة الإقناع والبرهان في مجتمع تسوده المساواة فقد سادت المساواة بين الطبقات الحاكمة من الأغريق وكانت تشعر بأن لها الحق أن لاتقبل الفروض المختلفة وخاصة تلك التي تمت إلى أصول أجنبية وكان قبول الأشياء على أساس السلطة مضادا لعاداتهم الاجتماعية والبراهين الاستنباطية ما هي إلا تنظيم للطرق المستخدمة في المناقشات الشفوية التي كان يستخدمها رجل حر لتغير آراء شخص آخر وكان هذا الإقناع أقل ضرورة في المجتمعات القديمة التي أخذت فيها مشاكل الحياة حلولا معينة وجدت بعد اختبارات طويلة وهي حلول خاصة بكثير من المسائل جمعت وأصبحت تلقنها السلطات للأجيال المتعاقبة ولم يتعود التلاميذ أن يسألوا عن براهين لهذه الحلول وبذلك انعدمت الحاجة لإيجاد نظام للبراهين الخاصة بالمسائل المختلفة ويظهر بأن هذا التفكير انعم قد اخترع ايشع حاجة عملية لمجتمع حر . ويدل التقدم العلمي في بابل على مقدرة عقبة قانغه الحد ولا يسهل التفوق عليه وكان للبابليين جب للاستطلاع كغيرهم من الشعوب ولسكنهم لم يخترعوا هذا النوع من التفكير وذلك لأنه لم يكن ضروريا لعاداتهم الاجتماعية في ذلك الوقت .



الاسس الاجتماعية للفلسفة الأفلاطونية

لقد بلغت فكرة الإغريق عن التطور والذرة والبراهين الاستنباطية منتصف الطريق العلى واكتشف سكان المدن الساحلية في أيونيا وإيطاليا هذه الأفكار العظيمة قبل أن تبلغ أثينا مركز الزعامة للندن الإغريقية الأخرى وتعمى سيطرتها إلى قدرتها الاقتصادية والحربية ودعم انتصارهم على الفرس هذه السيطرة ولاحظ هوفر بأن مناجم الفضة في جبل لوريان كان المصدر الرئيسى لاقتصاد أثينا لمدة ثلاث قرون وبما لاشك فيه أن سيطرة أثينا ومركزها كقوة حربية يعزى إلى دخل هذه المناجم وكان نجاحها قبل غزو الفرس عظيما . فقد أدخلت هذه المناجم للخرينة في سنة ٤٨٤ ق . م ما قيمته ١٠٠ تالنت (نوع من العملة) وخصصت هذه المبالغ تبعا لنصيحة تيموستكليس لبناء الأسطول الذى هزم الفرس في موقعة سلاميس سنة ٤٨٠ ق . م وبدأ زعماءها بعد هذا الانتصار أن يصرفوا بعض ما حصلوا عليه من غنائم على نشر الثقافة مما جذب الفلاسفة نحو المدن الأيونية والإيطالية إذ وجدوا في أثينا مكانا يمكنهم فيه أن يحصلوا على حياة مريحة عن طريق التدريس وقد جاء أنا كساجورس إلى أثينا وهو من أكراس في صقلية وكان فيلسوفا من أتباع المدرسة الأيونية وحول بركليس عن الإعتقاد في الخرافات وأكد بأن الشمس عبارة عن حجر ساخن لدرجة الأحمرار والقمر جسم معتم كالارض وأول من وضع أصل الضوء المستمد من القمر وبين طبيعة الكسوف والخسوف .

وكانت أثينا في هذا الوقت أغنى وأقوى المدن الإغريقية ولكن ثقافتها لم

تتقدم بعد ولم تنجب أي عالم من الدرجة الأولى في كل تاريخها وأنجبت اثنين
من الفلاسفة سقراط وأفلاطون أما غيرهم من العلماء الفلاسفة فقد أتوا من
المدن الأخرى واستوطنوا هذه المدينة العظيمة ولم يقبل الآثينيون أفكار
أنا كساجورس المتقدم إذ كانوا يقدسون الشمس والقمر ولذا اتهموا أنا كساجورس
بالكفر وكان لابد له من الهروب رغم نفوذ بركليس الذي كان صديقا له .

ولم تقبل الفلسفة الأيونية في أي وقت من الأوقات في أثينا وبدأ الفلاسفة
يلاحظون أقول نجمها وأصبح الجو غامضا في خليط من المجادلات ولم يكتشف
أى واحد بأن هذه الفلسفة قد يمكن أن تصبح مثمرة ومفيدة إذا ما ربطت
بتجارب منظمة واسعة إذ أن التجريب غير محترم في مجتمع قائم على العبودية .
وأثار الصراع الداخلي أقصى عوامل الفساد في السياسة والأخلاق واستخدمت
كل الأسلحة بما فيها منطق الفلسفة الأيونية لدحض آراء الخصوم وأنكر
السوفسطائيون وجود الحق والخير وقدموا الأدلة المزيفة لتبرير أعمال المستبدين
ولم يتمكن العلم الإغريقي الذي بنى على الفروض من حل المشاكل الاجتماعية
والتي تطلبت الأحوال التي ارتبطت بنمو الامبراطورية خلا عاجلا لها وأثرت
الفوضى التي سادت المجتمع الإغريقي على كل فرد ومن بينهم سقراط الذي اعتقد
بأن الإصلاح لا يأتي إلا عن طريق إصلاح الإرادة الفردية ولن تكون الهيئة
الاجتماعية خيرة إلا إذا عرف الخير المطلق كرشد يسترشد به أفراد المجتمع
في أخلاقهم .

ولم يجد سقراط في الفلسفة الأيونية أية مساعدة إذ تلقى بطبيعتها العلمية
الشك في إمكانية الحصول على أشياء مطلقة حتى الخير المطلق ووصل إلى نتيجة
عدم تشجيع العلوم الأيونية على الحياة الخيرة ولذلك بدأ في مهاجمتها واعتقد
بأن الرياضة أوجبت الإيضاحات التي تدل على وجود الحق المقدس المطلق
واعتق فكرة فيثاغورس القائلة بأن الحقيقة تتكون من الأفكار المطلقة كالمثلث

والدائرة تلك الأشكال المطلقة الصادرة والتي تقرب منها الظواهر الناقصة الموجودة في العالم المادى والقوانين التي تربط العلاقات بين الأشكال الهندسية الكاملة للحقيقة هي حق مطلق وهي مستقلة عن التجارب والحقائق الهندسية ثابتة دائما في كل مكان ولذا كانت حقائق خالدة ونظرا لأن معرفة الحقائق الرياضية المطلقة لا تعتمد ظاهريا على التجربة فقد استنتج سقراط بأن الحصول على هذه الحقائق يعزى إلى قدرة في النفس اكتسبتها أثناء وجودها في حياة سابقة قبل مجيئها على الأرض وهذا مما يوضح خلود النفس ونظرا لأن الحقائق الرياضية واحدة بالنسبة لله والإنسان فهي مقدسة وتبين طبيعة العقل الإلهي

واقترح سقراط بأن المعرفة الرياضية معرفة بالأشياء المطلقة المقدسة الخالدة ولذلك بحث عن الأفكار الخالدة والخير المقدس كمرشد للأخلاق وكان يحاكم أثينا في ذلك الوقت أشخاصا نجحوا في الانتخابات الديمقراطية بتشجيع الأفكار السائدة بين الجماهير ولذلك قاموا ضده لنقده الأفكار والتقاليد المتوارثة وخشوا أن تكون أفكاره مدمرة كأفكار أناكساغورس فاتهموه بإفساد عقول الشباب وأدانوه وحكموا عليه أن يشرب السم .

وخاطب سقراط الأغنياء والأرستوقراطيين من الشبان أملا في تأثيرهم في الحياة العامة بإرشاد أفكاره وكان أفلاطون واحدا منهم وتأثر كثيرا بسقراط وقرر أن يهب نفسه وثروته لنشر فلسفة سقراط ولتدريب نوع أفضل من الساسة فأسس الأكاديمية لتحقيق هذا الغرض بعد سنتين قضاهما في الدراسة والسفر وفي وقت بلغ فيه الأربعين من عمره واستمر هذا المعهد نحو ٩٠ سنة واستخدم مقدراته الفارقة في نشر أفكار سقراط الخاصة بالحق المطلق الرياضي والفنى والخلقى الذى يوجد منفصلا عن التجارب وحاول أن يقيم الطبيعة والفلك على أساس الرياضة وأن يبعد الملاحظة والتجربة في العلوم .

وقد استرعى ما قدمه من محاورات بديعة جميلة لتدعيم المبادئ السقراطية

انتباه الطبقات العليا في المجتمع الأغريق تلك الطبقات التي توفر لها فراغ كثير وجعلت من أفلاطون أعظم فلاسفة الأغريق وكان غنياً فكره الديمقراطي السياسية ومن الأتباع العتيدن للفلسفة المثالية التي عمل كثيرا على نشرها .

وقد طرأ على فلسفته وهو في سن الستين بعض التغير إذ قرأ بأن التجربة عامل من عوامل المعرفة وأدى به ذلك إلى الفصل بين المادة والفكر وهاجم في مؤلفاته الأخيرة الفلاسفة الأيونيين هجوما عنيفا وأنكر أسبقية الطبيعة للعقل واعتقد بأن المادة قد أوجدها العقل فدعى إلى عبادة الآلهة واضطهاد أولئك الذين لا يطعمون تلك المبادئ التي اعتقد بأنها خير مطلق .

وقسم الإنسانية إلى ثلاث طبقات الحكام والجند والعمال ودعى إلى نشر الأكاذيب والخرافات بين الطبقات الفقيرة لضمان خضوعها ورأى بأن التداخل بين هذه الطبقات الثلاث صار بالدولة كل الضرر ويعتبر أشنع أنواع الإجراء ورسم تخطيطا للحكومة مطلقة .

ويمكن تقسيم فلسفة سقراط وأفلاطون إلى أجزاء هامة وأجزاء غير هامة فالأجزاء الهامة هي رفضها للعلوم الطبيعية والتجريبية وتأكيدها بأن الفكر سابق للمادة وتدعيمها للدين والسلطة الحكومية وتشمل الأجزاء غير الهامة نقد أفكار لجة خاصة بالعقل والدين والسلطة وشجعت هذه الفلسفة دراسة الرياضة بتكرار تأكيدها بأن الرياضة أساس للتدريس العقلي والوصول إلى الحقيقة وكان الجانب الهام في هذه الفلسفة رجعية وقد حكم على سقراط بالموت لأن أصدقائه كانوا من الطبقة الأرستوقراطية وخشيت الحكومة أن يقضوا على النظام الديمقراطي في أثينا .

ويمكن اعتبار الفلسفة الأفلاطونية فلسفة رجعية لأنها في مستوى أدق وأعلى من مستوى الأفكار القائمة على السلطة المطلقة في المدينيات القديمة وقد نلت العلم الأيوني لأن فروض هذا العلم لم تكن مرتبطة تمام الارتباط بالملاحظة

التجربة ولم يتمكن من إيجاد حلول سريعة للمشاكل العملية التي وجدت في
لمجتمع الاغريق وكان من السهل الاحتفاظ بالنظام باعطاء الأوامر من أعلا
عن حل المشاكل المرتبطة بالأسس الأساسية التي قام عليها المجتمع .



الرجوع جزئيا إلى الواقعية الايونية

كان أرسطو ابنا لطيب في بلاط فيليب المقدوني وقد ترك موطنه الاصل في آسيا في سن العشرين ليصبح تلميذا في أكاديمية أفلاطون واستمرت الفترة التي قضاها في التلمذة نحو عشرين سنة ولم تنته إلا بوفاة أستاذه ثم أسس مدرسته التي تعرف بالليسيه وسرعان ما ضارعت الاكاديمية في شهرتها .

ولدينا الآن ما كان يلقيه من رسائل في الليسيه وهي تحوى نقدا للتعاليم التي لقنت في الأكاديمية وقد عدلت جزئيا ونقحت بإدخال مواد جديدة وقد أدى نقده للفلسفة الأفلاطونية إلى رفض نظرية المثل فهو يرى بأن العالم الحقيقي هو العالم المادى أى عالم الظواهر الطبيعية ولكنه يرى في كل ظاهرة عنصرا المثل Form والمادة ويتفق المثل Forum مع عالم المثل الأفلاطونية ولكنه لا يوجد منفصلا عن المادة بل مرتبطا بها ولا يمكن دراسته إلا بدراسة الظواهر المادية وبذلك لا تصبح العلوم الرياضية والمنطق غاية في حد ذاتها بل وسيلة لدراسة الظواهر الطبيعية .

ويبدأ أرسطو من هذه النقطة لتجديد العلم فقد أحدث تقدما مدهشا في العلوم الطبيعية وخاصة البيولوجية وتغلبه على ما وضعته الفلسفة الأفلاطونية من عوائق في سبيل دراسة الظواهر الطبيعية تحول بروحه الوثابة التي تتجلى في كل كتاباته إلى الدراسة الشاقة الخاصة بأصل الأنواع المتعددة في المملكة الحيوانية وأبعد بذلك ظل الأكاديمية وأصبح ابن الطيب مرة أخرى ويمكن اعتبار تاريخه للحيوانات مع رسائل أخرى أكبر خدمة أداها شخص للعلم بمفرده

ووضع تليذه ثيوفراكي مبادئ المعرفة في علم النبات في مجلد شبيه بالسابق ويعرف بتاريخ النبات ويجب ملاحظة أن الوقت لم يكن قد حان بعد كي تسمح التقاليد الأرسطوقراطية في مجتمع يقوم على أساس العبودية للعالم أن يزور معملا للفخار أو مصبغة للجلود أو منجما ولم يصبح ذلك ممكنا إلا في منتصف القرن الثامن عشر من عصرنا الحالي عندما تيقن ديدرو وجوبه زيارته للعمال في مصانعهم حتى يمكنه إتقان كتاباته في الانسيكلوبيديا .

ولم تختلف نظرة أرسطو للعبيد عن نظرة أفلاطون وسادة المجتمع الاغريق وكى يدخل في الأذهان تلك الفكرة السخيفة الخاصة بالحصول على العبيد ذكر في أحد كتبه السياسية ، الإغتصاب وجه من أوجه الحرب ونظرا لأن فنون الحرب تتضمن الصيد الذى قد يمارس ضد الوحوش وضد البشر الذين أوجدتهم الطبيعة ليكونوا عبيدا فلا بد لإخضاعهم من استخدام الحرب وإن حربا كهذه الحرب عادلة، وهذه الكلمات القاسية تتضمن بكل وضوح الأسس التى قام عليها تقسيم أفلاطون للمجتمع وعلى العموم فن وجهة العدالة الاجتماعية لم يرتفع أرسطو أو أفلاطون عن مستوى العصر الذى عاش فيه .



أثر المكانة الاجتماعية للعمل اليدوي

يتضمن التفكير الذى يعزو ببطء اختراع الآلات فى المجتمع الكلاسيكى إلى استخدام الحواس دون استخدام الفكر بما أدى إلى اعتباره عملاً تافهاً فكرة ببطء اختراع الآلات لأنها عمل سهل وفى الوقت الذى نجد فيه أن هذه النتيجة تحمل بعض العناصر من الصدق فإنها لا تعطى إيضاحاً كاملاً لأن الإنسانية لا تنفر من عمل لأنه سهل إلا إذا كان هناك عامل خارجى يحملها على ذلك ويوحى فشل تقدم الاختراعات سريعاً فى أدوارها الأولى بأن العامل على تأخيرها لم يكن داخلياً بل كان مؤثراً خارجياً إذ تعجز الصعوبات الداخلية عن إيضاح بعض أوجه هذا البطء فى الأدوار الأولى فإذا كان هناك إحساس بوجود صعوبات داخلية فى عمالة الاختراع فلا بد أن تكون شهرة المخترعين فى ذلك الوقت أعظم بكثير مما كانت ويحتاج إنتاج مخترعات ناجحة فى الميادين المختلفة إلى وجود صفات متعددة ولا يمكن الوصول إلى هذه المخترعات إلا إذا وجد الأشخاص الذين يحملون هذه الصفات ويعزى ببطء تقدم الاختراعات إلى عدم وجود المخترعين الذين يملكون مواهب تناسب كشف هذه الاختراعات وهذا لا يفسر الفشل البام فى الاختراعات إذ أنه غير محتمل أن النوع الخاص الذى يقوم بالاختراع يختلف فى الأدوار المختلفة أى أن بحث وتحليل المشاكل الأساسية التى تتضمنها الاختراعات وطريقة تفكير مخترعيها يمكن أن تعطى معلومات غاية فى الأهمية وخاصة لإيضاح تاريخ هذه الاختراعات والمخترعين ويجب أن لا نجعل تفاصيل الصور المتعلقة ببعض الحالات الخاصة فى أى عصر

أن تعمل على غموض الأحوال العامة للإختراع وعندما تصل الإختراعات والمخترعين في الميادين المختلفة إلى حد لا يظهر فيه شيء جديد فلا بد أن يكون السبب موجود في المظاهر العامة لهذا العصر أكثر مما هو موجود في خصائص المشاكل العامة للاختراع .

ونظراً لأن المخترعين في المدينة الكلاسيكية كانوا يعملون في أشياء واقعة في دائرة الحب إذ كانوا عمالاً يدويين واستخدموا مقدرتهم على الإختراع في الظروف التي كانت تحكم في العمل اليدوي فإن دراسة هذه الظروف توضح بعض المؤثرات التي أثرت على المخترع في ذلك الوقت فقد كان العمال اليدويون عبيد، ولذا قام العبيد بغالبية الإختراعات الآلية في المدينت الكلاسيكية وهذا ما أذهل بعض الفلاسفة مثل بوسيدنوس الذي أكد قيام الفلاسفة بهذه الإختراعات سرّاً ثم أعطوها للعبيد خفية ليخفوا معرفتهم بالعمليات الحقةرة المتصلة بالعمل اليدوي وأنكر سينكا هذا الرأي إذ اقتنع بأن الصناع هم الذين قاموا بالإختراعات الآلية وذكر مثالا لذلك التدفئة بإمرار تيار من الهواء الساخن في حوائط مجوفة ويدل ظهور اختراعات هامة في مجتمع تسوده العبودية على حيوية القوى الخاصة بالإختراع في الإنسان .

وانتشر الرق مع نمو الإمبراطورية الرومانية وكان الرومان في الأصل مزارعين احتفظوا بمواطف وإحساسات تم عن احترامهم للأرض والعمل فيها وكان الجنود الأول من الذين استخدمتهم الجمهورية الأولى من المزارعين وهم الذين حصلوا على الإقتصارات الرومانية وكان المزارعون أساس قوة الرومان وأخضعوا إيطاليا وبلاد الإغريق ثم العالم الموجود حول البحر الأبيض المتوسط كله وكان هؤلاء المحاربون يتغيبون عن مزارعهم في فترات من الزمن قد تصل إلى عدة شهور وفي بعض الأحيان إلى عدة سنين وكانت أراضيهم في حاجة إلى من يزرعها في غيابهم وبذا أصبح استغلال أسرى الحرب

في زراعتها أمراً طبيعياً وبذلك بدأ العبيد أن يحلوا محل الأحرار من المزارعين وارتبط بهذه الحركة عملية أخرى هي زيادة تركيز ملكية الأرض إذ قتل الكثير من الأفراد مالكي الأرض وتركوا أراضيهم في ظل حماية ضعيفة وترقى من نجاة في صفوف الجيش وزاد نصيبهم من الغنائم الحربية وبذا تمكنوا من شراء المزارع الصغيرة من عائلات أولئك الجنود الذين قتلوا في الحرب وبذا تكونت المزارع الكبيرة بما أدى إلى تجمع كميات كبيرة من المواد الخام وإيجاد نظام رأسمالي مناسب للتجارة واستغل الرومان العبيد في زراعة هذه المزارع تحت رقابة وكلاء من العبيد ولم يتقدم هذا النظام دون أن يلقي مقاومة من صغار الفلاحين الذين كانت تصادر مزارعهم وقام آل كراشي بحملة كبيرة ضد هذه الحركة في نهاية القرن الثاني ق. م ولكنهم فشلوا إذ كانوا يعملون ضد حركة اجتماعية قوية ويمكن إدراك هذا التطور في القرن الأول بعد الميلاد بما قال به سينكا من نقد اجتماعي فهو يشكو بأن هذه المزارع أصبحت تشمل مقاطعات بأسرها إذ ضمت المزارع المجاورة بانتزاعها غصبا أو بالشراء وكان $\frac{2}{3}$ سكان الإمبراطورية الرومانية ما بين سنة ١٥٠ ق. م ، سنة ٢٥٠ ق. م من العبيد وكان يباع في أسواق ديلوس نحو عشرة ألف عبد يومياً .



تأثير النظرة الاجتماعية للرومان على العلم

انتهت فتوحات روما بوقاة يوليوس قيصر وقد بذل أوغسطس كل جهده في الاحتفاظ بتأسك الأمبراطورية مما أثر على اتجاه تطور المجتمع الروماني بما في ذلك نظام العبودية فقد أخذ عدد الأسرى يقل ولذلك اضطر الرومان أن يوجهوا اهتماماً أعظم لزيادة عدد العبيد الموجودين في داخل البلاد وكما ذكر جيون ، أنهم اضطروا إلى استخدام الطريق المعتدل ولكنه طريق شاق وهو زيادة نسل هؤلاء العبيد ، وأدى هذا إلى تشجيع الحياة العائلية وزيادة الاستقرار والراحة بين العبيد وقد انعكست هذه التغيرات في إيجاد قوانين جديدة . إذ لم يحدد القانون سلطة السيد على عبده زمن الجمهورية ولكن في ظل الأمبراطورية بدأت القوانين التي تحدد سلطة السيد على عبده أن تزايد واهتم أوغسطس ومن جاء بعده كثيراً بأمر نقص عدد العائلات الرومانية ، ووضعوا الكثير من القوانين لتشجيع زيادة العائلات بين جميع الطبقات ونتج عن ذلك نظام معقد من الإشراف والأحرار والعبيد المحررين والعبيد وكان العبيد يحصل على أجر من سيده وحسب القانون هذا الأجر .

وفي بعض الأحيان كانت الهيئات العليا من العبيد أغنى من أسيادها وكان من بينهم الأطباء وقادة السفن ومدرسو العلوم ووكلاء المصارف وكان من الممكن للعبيد استخدام أجورهم لشراء حريتهم وتمكن القليل من هؤلاء العبيد المحررين أن يصبحوا أعضاء في مجلس السناتو وحافظي مقاطعات ووصل الكثير

منهم إلى مراكز عالية في الإدارة المدنية أو ابن العبد المحرر مولود حر وبذا أمكن نظرياً أن ترقى بعض عائلات العبيد في مدى جيلين إلى أرقى المراكز .

وحفظ تماسك هذا التكوين الطبقي في المجتمع الروماني في ظل الأمبراطورية باستخدام الشدة إذ ساد الاعتقاد بين الرومان أن العبد لا يقول الصدق إلا إذا ضرب وبذا كان التعذيب هو الطريقة المتبعة في التحقيق مع هؤلاء العبيد ولذلك كان العبيد يؤتمنون على مبالغ كبيرة من المال أكثر من الأحرار إذ كان في إمكان السيد أن يحصل على الحقيقة من العبد أسهل من حصوله عليها من الشخص الحر عن طريق الاستجواب الشفوي .

وكان المحظوظون من العبيد ينتمون إلى نواد اجتماعية وكانوا أعضاء في جماعات الصنائع ويتمتعون بالاشتراك في الأعياد والحفلات الاجتماعية .



تدهور النظام الاجتماعي القائم على العبودية

١٣١ لم تكن العبودية في ظل الامبراطورية وحشية في كل نواحيها وفي العلاقات الوثيقة بين عائلة السيد وعبيده وإمكانات العبد لتكوين ثروات كبيرة والحصول على حياة مريحة يتضح السبب في حصولهم على بعض الإختراعات الهامة التي ذكرها سينكا رغم عدم تخصصهم كلية من الشعور بالنقص.

ولم تكن المدنية ممكنة في ذلك الوقت دون نظام العبودية لأن الآلات التي يمكن استخدامها بدل العبيد لم تكن قد اخترعت بعد وكان هناك وعي سائد بأن العبودية جزء أساسي في كيان النظام الاجتماعي في ذلك العصر وهذا ما أدى بالآسياد أن يعنوا بعبيدهم كما يعن أصحاب رؤوس الأموال بالآلهم في الوقت الحاضر وعبودية الزوج في العصر الحديث غير العبودية في المدنات الكلاسيكية فعبودية الزوج عبودية غير اجتماعية في العصر الحديث لأنها غير ضرورية للإنتاج في هذا العصر أن توفر للمجتمع وسائل هائلة للإنتاج.

ولم يكن من الممكن القضاء على النقص في السيكولوجية الاجتماعية الناشئة عن نظام العبودية وتنعكس هذه فيما لاحظته ر. ه. بارو فرغم الآثار الكثيرة التي خلفتها الامبراطورية الرومانية لم يترك عبد واحد صورة عن حياته والأحوال التي كان يعمل فيها ولم تترك الطبقة التي كوتت ثلاث أرباع رعايا روما صورة تاريخية تعبر عن طريقة معيشتها وكان للكثير فهم الوسائل الكافية والمهارة الكامنة ولكن لم يصدق أي واحد منهم أن حياته تستحق الوصف.

وقدم فلاسفة المذنبات الكلاسيكية الايضاحات اللازمة لبيان ضرورة هذا النظام فقد ذكر أرسطو بأن الانسانية مقسمة إلى نوعين نوع مهمل ليحكم وآخر مهمل لينتج ويستحق الأول أن يتمتع بالحقوق والامتيازات ويجب أن يبحر في الجند والحكام والآخر ضرورى للمجتمع ولكن ليس له الحق فى أى نوع من الحقوق لأن أهمية المنتجين لاتأق عن طريق إرادتهم بل عن طريق إرشاد وذكاء الطبقة الحاكمة ومهمتهم سليية فهم ليسوا جزء من المجتمع رغم ضرورة وجودهم فيه ولم يتشبث أرسطو بهذه النظرية باستمرار إذ أمر بتحرير عبيده وهو على وشك الموت .

ويظهر أثر احتقار العبيد فيما أدى إليه من انحطاط الآراء الخاصة بالعلاقات الجنسية فى المجتمعات الاغريقية والرومانية ونلاحظ بشار ، هوراس ، بولينيوس كانوا اغريقيا ورومانيا ومسيحا على الترتيب وظهروا فى أول ووسط ونهاية المدنية الاغريقية الرومانية وأوص جميعهم باستخدام العبيد فى الدعاية . وكان الرجال والنساء الذين يقومون بالأعمال المنتجة والأعمال اليدوية ولهم المام بمشا كل الآلات من العبيد ومعرضين للخذلان الذى يولده الانحطاط ولا يمكن للفرد أن يخترع أو يكتشف دون تفاؤل فى الحياة إذ لا يجرب الإنسان استخدام أشياء جديدة إلا إذا اعتقد فى نجاحها وإذا لم يكن لديه أمل فى الحياة فلن يكون هناك ما يدفعه على النشاط .

وتنتج عن تركيز ملكية الأرض فى ظل الامبراطورية تراكم ثروات هائلة مما يمكن الطبقات الحاكمة من التمتع بشق أنواع الترف وساعد على اخداد روح الاختراع فيهم اذ أمكنهم إشباع رغباتهم دون بذل أى مجهود وأخذت الهوة تنسع بين الأغنياء والفقراء وتدهورت روح الابتكار فى الصناعات إلى حد شنيع وكان عمل الحكومة الاساسى فى هذا المجتمع القائم على العبودية هو تنظيم العلاقات بين الأقلية من الأحرار ولم تهتم بعملية الإنتاج ولذلك تفسدت

القوانين دون تقدم العلم ولم تهتم بتطور الآلات إذ كان لديها موارد لا حدها من الآلات الآدمية وهي كما وصفها فارو آلات ناطقة .

وأصبح نمو الإدارة لهذه الأباطورية القائمة على العبودية في وقت ظلت فيه وسائل الإنتاج ثابتة أمرا خطرا حتى على الرومان أنفسهم إذ ثقلت أعباء البيروقراطية وقعد كبار الملاك إرباطهم بمشاكل الزراعة نتيجة بعدهم عن أراضيهم وفقدت خصوبة الأرض وبذا تقطعت الصلات التي كانت تربط هذا النظام وأسس الرومان مزارع كبيرة فأصبح العبيد الذين أربطوا بها يتمتعون بشيء من الحرية بعد تحلل سلطة الأباطورية وأصبحوا أجدادا لرفيق العصور الإقطاعية .

وكان المخترعون من البابليين والمصريين أقل ذكاء من المخترعين في العصر الحجري الحديث وكان تقدم الاختراعات عند الإغريق أقل مما كان عليه عند البابليين والمصريين وعند الرومان أقل مما كان عليه عند الإغريق ويقترن فشل الرومان بأخذهم عن الإغريق نظاما للعبودية تام التطور . ولم يتمكنوا من نقد نتائج والأفكار التي نتجت عنه بنفس الإستقلال في الرأي الذي انتقد به الإغريق نتائج وأفكار من سبقهم وكان الرومان أكثر جملا من الإغريق ولكنهم تطلبوا عليهم وحاولوا تبرير جهلهم باحتقارهم أعمال الإغريق وأكدوا عدم ضرورة دراسة العلوم طالما كان في الإمكان الحصول على هذه العلوم من الإغريق المستعبدين وكتب فرجيل بأن أهم ما يقدره الرومان الحرب والحكم وساعدت الانتصارات الرومانية على نمو روح المقاومة ضد العلم وكرس الرومان كل مقدرتهم تقريبا لتطور القانون والإدارة وهي النواحي الوحيدة التي تفوق فيها الرومان على الإغريق .

ونتج عن هذا التقدم الذي حدث من جانب واحد انفصال بين الإدارة والعلم بين القوة المبدعة والقوة المنظمة في المدنية والذي لا يزال سائدا إلى وقتنا هذا

وهذا التناقض لمن أهم أسباب الفوضى السائدة في وقتنا الحاضر . وكان الفرنجة
والألمان والقوط وغيرهم من الهمج الذين جاءوا بعد الرومان في مركز أفضل
وعاشوا كالإغريق الذين جاءوا بعد البابليين والمصريين في قبائل مكونة من
صغار المزارعين الذين احتفظوا ببعض الحرية المستمدة من مجتمعات العصر
الحجري الحديث وأمكنهم دراسة المجتمع الروماني ويكونوا عنه رأيا مستقلا
في وقت ورثوا فيه تراثه الفنى وآلاته المختلفة ولم يخضعوا الخضوع التام
للنظام الروماني ولم يقبلوا نظام العبودية بشكله الكامل كما كان في الدولة
الرومانية .



النظام الاقتصادي والعلم عند الرومان

لاحظ القليل من النقاد في الأزمنة القديمة مساوىء نظام العبودية فقد علق
هيسيون على فوائد العمل الحر في بعض الأعمال وذكر فارو في القرن الأول
ق.م. بأن العمال المأجورين أكثر فائدة من العبيد في العمل في المستنقعات
لمروية بالملايا .

وأخذ الرومان بنظام العبودية خلال توسعهم الحربى وكان هذا النظام
ناسبا لظروف ذلك الوقت الذي كان فيه للأعمال الحربية المقام الأول وزاد
لاهتمام بالأمور الاقتصادية عندما استقرت الأمور إذ اهتم كبار الملاك
الحصول على أكبر فائدة من مزارعهم في زمن السلم فاجتهدوا في العمل لزيادة
رباحهم بتقليل تكاليف الإنتاج ووجدوا أن العمل الحر قد يكون أكثر فائدة
من إستغلال العبيد عندما أصبحت الوسيلة الوحيدة لزيادة العبيد هي الإكثار
من نسلهم فبدأ الحكام من الرومان في وضع القوانين لزيادة نسبة العمال الأحرار
أصدر يوليوس قيصر قرارا يحتم فيه بأن لا تقل نسبة العمال الأحرار عن
عدد العمال الذين يعملون في الأرض وتقدمت حالة الكثير من العبيد حتى
ربت من حالة العمال الأحرار ويعزى هذا إلى المؤثرات الاقتصادية أكثر مما
عزى إلى الدعاية المسيحية في مجتمع تغيرت أهدافه من الغزو إلى الدفاع وشجع
لعمل الحر منذ القرن الثاني بعد الميلاد واتجه الكثير من المحررين من العبيد
إلى الاحتراف بمهن مختلفة ووظائف متعددة وزاد عدد صغار المزارعين

ولكن أحوال العمال الذين كانوا يعملون في مصانع أصحاب الملكيات الكبيرة لم تحسن مطلقا بالنسبة لما حدث من تحسن في النواحي الأخرى وظل معظمهم عبيدا. وقام الإنتاج الروماني على المزارع الكبيرة التي كانت تكفي نفسها اكتفاء ذاتيا وكان هدف الأرستوقراطيين من الرومان هو الحصول على كل حاجياتهم من مزارعهم فقد بنوا المصانع الصغيرة لتوفير الضروريات المحلية ولم يكن التصدير هدفا لهذا الإنتاج والقليل من المصانع الرومانية من كان يعمل فيه أكثر من خمسين عاملا. وأدى ذلك إلى نشوء المدن التي كانت تكفي نفسها اكتفاء ذاتيا ولم تنتج شيئا من أجل التصدير ولم تكن المدن الرومانية مراكز الصناعة لحسب بل كانت مراكز حرية ومراكز للإدارة وهي كثيرة الشبه بمدن العصور الحديثة بما فيها من معسكرات وتحكم هذه المدن روما في بنائها وفي الوقت الذي تركزت فيه إدارة الحكم في المدن تركز الإنتاج فيها أيضا وقام المجتمع الروماني على أساس الزراعة ولكن مثله العليا كانت تشبه المثل العليا التي تسود نظام المجالس البلدية.

واستثير الرأسماليون من الرومان أموالهم في الأرض والربا ومنعت العوامل المتداخلة من اكتفاء ذاتي على وتأخر في وسائل المواصلات وعدم وجود سوق كبيرة تقدم الاختراع والابتكار ويعزى فشل الرومان في القيام بصناعات ضخمة إلى عدم وجود المنافسة وهذا يعزى إلى ضعف القوة الشرائية بين الجماهير ويعزى تطور الصناعة الهيلانية إلى التصدير الهائل الذي كانت تقوم به الصناعة والتجارة عند الإغريق مع الأمم الأجنبية ولم توجد مثل هذه الظروف في الدولة الرومانية بعد أوغسطس إذ أصبحت كل البلاد الواقعة حول البحر الأبيض المتوسط تكفي نفسها إكتفاء ذاتيا ورغم أن التوحيد عن طريق الإدارة والقانون كان تقدما نجد أن الأوضاع الاقتصادية كانت رجعية ويعزى انحطاط العلوم عند الرومان بالنسبة إلى تقدمه عند الإغريق إلى هذه الظروف.

وعند مجلس السناتو الى استخدام الطرق الأفلاطونية لإخضاع الجماهير وذلك بنشر الخرافات وعزى يوليس وهو مؤرخ اغريقى نجاح السلطة الرومانية الى مهارتها فى استخدام هذا الفن وذكر فارينختون أن تشجيع الاعتقاد فى الخرافة كان من أهم أسباب تدهور العلوم الإغريقية والرومانية وقد أخطر أفلاطون اذ شجع نشر الخرافة بين الجماهير وقصر المعرفة والعلم على الطبقات الحاكمة الى مهاجمة الفلسفة الايونية وحذا شيشرون الرومانى حذوة وقد عمل ليكريتس على الاحتفاظ بآثار الفلسفة الايونية التى أخذها عن أبيقور وحاول شيشرون وقف تيار هذه الآراء .

وعملت موضوعية الطريقة الايونية على عدم اهتمام القائمين بالخرافات الاجتماعية بها وكتب ليكريتس قصيدته العظيمة فى طبيعة الأشياء كاحتجاج صارخ ضد الخرافة ويذكر فارينختون بأن شعور ليكريتس المركز الذى لم يسبق له نظير فى تاريخ الأدب يعكس تلك الثورة المضادة لزيادة استغلال الخرافات بواسطة مجلس السناتو . وكان ليكريتس وأبيقور من الفلاسفة الذين اتبعوا التقاليد الايونية وفى تحليلهم الموضوعى للجمع الاغريقى والرومانى وافقوا عن الديموقراطية ضد ديكتاتورية الاوليجاركى . أى الطبقات الاحتكارية من السادة ، التى ثبتت اقدمها بنشر الخرافات بين الجماهير .

وأدى اضطهاد الفلسفة الايقورية وما اقترن بها من روح ديموقراطية الى القضاء على الفلسفة الأيونية والتى كانت الفلسفة الاغريقية وريثة لها . ودعت الطبقات الحاكمة الى تحقير سمعة الفلسفة الايقورية وأولئك الفلاسفة الذين أدت بهم بحوثهم العلية للوقوف بجانب الديموقراطية وحرية الرأى . وعندما هزم العلماء أتباع الفلسفة الايونية هزم العلم أيضا ووقف عن التقدم .

العلم في الاسلام

امتدت الامبراطورية الاسلامية الى اسبانيا والهند وكان العرب أقلية بين سكانها يكونون طبقة حاكمة صغيرة معقلا الأول في المدينة ثم تحول الى دمشق سنة ٦٦١ م. وانتقلت العاصمة الى مركز متوسط عندما أسس المنصور مدينة بغداد سنة ٧٦٢ م. وكان المسلمون قبل هذا التاريخ منهمكون في الفتح والغزو ولم ينتجوا أى نوع من الأدب والآن وقد أصبحوا أكثر دراية بشئون الحكم بدأوا يؤسسون وسائل الحياة المدنية المستقرة واستخدم المنصور المهندسين والفلكيين والعلماء لتشيد المدينة الجديدة وكان من بينهم الكثير من الأجانب كاليهودى ما شاء الله والفلكى الفارسى ناوبخت Naubakht وكتب ما شاء الله أقدم الكتب العلمية العربية التى وصلت إلينا وبنيت بغداد على الفرات وكانت فى اتصال مباشر بالهند والصين ونمت سريعا كمرکز تجارى عظيم . وتبعته معارف الهند تجارتها وجاء الفلكى الهندى مانكا بدعوة من الغازارى نحو سنة ٧٧٠ م. وأحضر معه السندكيند Sindkind وهى أول رسالة فلكية ترجمة الى العربية وانشأ الغازارى أول مرصد وأعد جداول فلكية تبعا للتقويم الإسلامى ثم استخدم الفلك مباشرة لتحديد المواقيت الصحيحة للإسلام كرمضان مثلا . وعندما هجر العرب حياتهم البدوية واستقروا فى المدن أصبحوا معرضين لأمراض لم تكن تصيبهم فى الصحراء . وكان الأطباء الحثيرون بهذه الأمراض من الاغريق واليهود الذين دعاهم الخلفاء لممارسة هذه المهن فى البلاط ولاحظ العرب أنهم يكتبون نصائحهم الطبية باللغة الاغريقية فبدأوا ترجمة المؤلفات

الاغريقية وقد ترجم باتريك Batrik المؤلفات الاغريقية في الطب ورسالة
بطليموس في التنجيم الى العرب بعد انشاء بغداد مباشرة . وكان علماء الأجانب
أكثر علما من العرب فوكل اليهم أمر تعليم النشء . وعملت مطالب التعمير
والتجارة والصحة والتعليم على استشارة رغبة العرب في البحث عن علوم
الأجانب .

وحوالى سنة ٨٠٠ أمر هارون الرشيد بترجمة مؤلفات هيبوكرات وجالن
وارسطوا وأسس المأمون من بعده كلية لترجمة المؤلفات الأجنبية وأرسل
بعثات الى القسطنطينية والهند للحصول على المؤلفات الهامة وكان لهذه الكلية
هيئة كبيرة من المترجمين السرياني Syrian الذين وصفوا بأنهم أطباء الخليفة
لخايتهم من عجمات المتعصبين وترجم يوسف Yusef السرياني الكتب الستة
اماولى من أفليدس والمجست Amgest وبعثا من كتب أبولونيوس وارشميدس
وجاءت بعد هذا النشاط اجحات قامت على اصالة في الرأى والتفكير وكان
التقدم الثقافى في بغداد سريعا اذ لم تمض بضعة عشرات من السنين حتى ظهر
أعظم رياض العرب وهو محمد بن موسى أبو الخوارزمى أمين مكتبة المأمون
ورافق بعثة الى الافغان وربما رجع مارا بالهند وكتب بعد رحلته هذه حوالى
سنة ٨٣٠ مؤلفه الشهير الجبر والمقابلة والذي أعطى اسم الجبر لهذا العلم وكان
الواسطة التى نقل بها النظام العشرى الى أوروبا .

وقام مؤلف الخوارزمى على أساس مؤلف الرياض الهندى براهما جوبتا
Brahmogupta الذى عاش فى سنة ٦٦٠ وكتب رسالته بالشعر فى الفلك
والحساب والجبر وكان الجزء الاكبر مما حدثه من حساب خاصا بمقدار الفوائد
ووضع الفروض الاساسية للتواليات العددية ولربما علم الخوارزمى بأمر هذه
الرسالة من أحد العلماء الهندوس فى بغداد أو فى خلال سفره الى الهند ولربما
تعلم نظام الاعداد الهندية من الجداول الهندسية التى أحضرها مانكا أو من
تجار العرب وقد بدأ التجار من الهندوس فى استخدام هذه الاعداد منذ سنة

٧٠٠ م . ونظرا للتقدم السريع في التجارة بين العرب والهنود فيحتمل أن يكون العرب قد أخذوا هذه الاعداد عنهم في الحال وبما لا شك فيه أن استخدام نظام مريح للعد يساعد التجارة كثيراً .

ووضع الخوارزمي قواعدا لحل المعادلات التربيعية وربتها إلى خمسة أنواع ووصف الرمية المجهولة بالجذر (بجذر النبات المختفي في الارض) وقد بذل الاغريق في معرفته بأن للمعادلات التربيعية جذران واعتاد طرق اقليدس ولذا أعطى حلولاً هندسية بالإضافة إلى الحلول الجبرية .

وكتب الخوارزمي في المقدمة ما يأتي « شجعتي المؤمنون على القيام بمؤاف قصير في الحساب وحصره على ما هو سهل وكثير الفائدة في الحساب كذلك الامور التي يحتاج إليها الناس في حالات الموارث والوصايا وأحكام المحاكم والتجارة وكل ما يتصل بعلاقات الناس بعضهم ببعض أو بما يتصل بمساحة الارض وحفر القنوات والتفديرات الهندسية وغيرها من الاغراض ، وتشمل هذه الرسالة على حل لمعادلات تربيعية وتقسيم للوصايا ومعاملات تجارية ورؤوس أموال ونقد مستلفة . ويعطى علماء الجبر من الهنود والعرب الكثير من المعلومات الخاصة بالظروب الاقتصادية والاجتماعية في المصور التي وجدوا فيها .

وقد قامت رياضة الهنود والعرب على أسس حاجيات اقتصادية وكان العرب تجاراً ومحامين لهم وجهة عملية فابتغوا من علم الحساب خدمة التجارة ومن الفلك قيادة القوافل عبر الصحراء وتحديد مواعيد الصلاة وميعاد ظهور هلال رمضان .

وكتب العالم الهندي تاهيت Thabit ملاحظاته على معظم المؤلفات الاغريقية العظيمة في الرياضة وترجم أبولونيوس وناقش فروض اقليدس وجاء بعده الباتاني وقد جمع جداول فلكية هائلة وعم استخدام الجيب والظل

والظل تمام ووضع الدالة الاساسية للثلثات الكروية التي تعبر عن أحد أضلاع المثلث بالنسبة للضلعين الآخرين والزاوية التي بينهما .

وأسست في بغداد أول جامعة إسلامية وكان عمر الخيام أحد عظماء أسانذتها وساعد انتشار اللغة العربية في أرجاء الامبراطورية الاسلامية على سرعة انتقال المعرفة من مكان إلى آخر حتى وصلت ثقافة بغداد إلى أسبانيا وكتب الوركلي الذي مات في أسبانيا سنة ١٠٨٧ رسالة هامة عن الاسطرلاب Astralabe ولما أثر العرب في الحساب والجبر والفلك خصائص بابلية إذ بقيت آثار المدنية البابلية في داخل الامبراطورية الاسلامية ولم تفقد أثرها كله .



المسلمون يعملون على تقدم الكيمياء

قد تتبع المسلمون علوم من سبقهم وخاصة الكيمياء وأخذوا هذا العلم عن علماء الاسكندرية بنوع خاص كروزيموس وماريا اليهودية واستدعى الامير خالد الكياويين المسيحيين من الاسكندرية الى دمشق في نهاية القرن السابق لفتح هذا العلم بين العرب وكان جابر بن حيان أعظم علماء العرب في الكيمياء ومن الشخصيات العظيمة في بلاط هرون الرشيد في بغداد . وتزعم الاستيراد الثاني للكتب العلمية من بلاد الإغريق والقسطنطينية ودرس كل ما استحدث تقريباً من أنواع المعرفة وخاصة في الكيمياء . وقد أدمج الاسكندريون كثيراً من السحر والفروض الغيبية بتجارهم العملية فكان من الطبيعي أن يبرأ جابر بنفس هذا الاتجاه ولكن تفكيره الخاص أدى به إلى الاهتمام بالتجربة وظلت نظرية أرسطو القائلة بالمعادن ماضية إلا اتحاد ماء وارض في حالة متبخرة يسود فيها هذا الماء المتبخر نحو ألف سنة وكان لجابر شجاعة مأمكنه من اقترح نظرية أوضح أكد فيها أن المادتين المتبخرتين لا تكونان لمعادن مباشرة ولكنهما يمران في دور متوسط به يتحول فيه البخار الارضى (الصلب) الى كبريت والماء الى ذئبق وعندئذ تتكون المعادن من إتحاد هاتين المادتين وإذا كانت المادتين نقيتين تماماً يتكون الذهب وإذا كانتا أقل نقاء تكونت الفضة والنحاس .. ألخ ولذلك يمكن تحويل المعادن العادية الى ذهب إذا أمكن إزالة ما بها من شوائب وكانت الكيمياء هي الأداة التي يمكن الوصول بها الى هذه النتيجة وحاول جابر أن يحصل على المعادن باتحاد الكبريت والذئبق واستنتج أن المادتين الأساسيتين في تكوين

المعادن ليست هما الكبريت والزنك بل مادتان فرضيتان تشبهانها . وعرف التبلر وتسخين الفلزات في الهواء الجوى . والتسامى وحاول تفسير طبيعة كل من هذه الظواهر ووصف طرق تحضير الصلب وغيره من المعادن والاصباغ الخاصة بالاقشة والجلود والشعر والورنيش للأقشة المضادة للطر والحماية الحديد وعرف فائدة ثاني اكسيد المنجنيز في صناعة الزجاج وكان حامض الستريك من الاشياء المألوفة لديه وعرف كيفية تركيز حامض الخليك واكتشف حامض النيتريك :

ونعكس عظمة ماثره العقلية في وعيه بمكانة البحث العلمى في الكيمياء وعبر عن ذلك بكلمات لربما كانت أعظم ما قيل في علوم العرب فهو يقول : أن أهم ما يجب مراعاته في الكيمياء هو القيام بتجارب عملية لانه لا يمكن الحصول على أقل درجة من الاتقان دون إجراء هذه التجارب ويابنى أجر تجاربك حتى يمكنك الحصول على المعرفة فالتعب لا يفرحون بكثرة ما لديهم من مادة بل يفرحون بتفوق طرقهم التجريبية ،

وجاء الرازى الذى ولد سنة ٨٦٦ بعد جابر ولم يكن له من إصالة الرأى ما لجابر ولكنه كان أكثر تنظيماً وأول كيمائى تخلصت كتاباته تماماً من آثار التصوف وذكر قوائم واضحة للأدوات المستخدمة في صهر المعادن والتجارب العملية وتتضمن الاولى مواقع الحديد والمنفاخ والبواتق والملاقط والقوالب الحديدية والثانية الدوارق والكؤوس والحمامات المائية والافراش والمهاون وقدم أول تقسيم منظم للمواد الكيماوية بطريقة تجريبية وبين هذا التقسيم معرفة كيمائية عظيمة ونظرة ناقية للعلاقات الكيماوية بين أنواع المواد المختلفة وأضاف من جاء بعده من الكيمائيون كثيراً من الحقائق وتمكنوا في القرن الثالث عشر من فصل الذهب عن الفضة بواسطة حامض النيتريك وأمكنهم أن يحجروا محليلاً كيمياً للسياثك المصنوعة من الذهب والفضة وقد وقف التقدم عند هذا الحد حتى القرن السابع عشر . وجهت نظرية التحول كل هذه البحوث إذ

كانت تهدف نحو تحويل المعادن الخسيسة الى ذهب وارتبط هذا البحث بالبحث
عن اكسير الحياة الذى يعيد الحيوية الى الجسم الذى فقد نشاطه وكان حب
الحياة والذهب والسيطرة هو الدافع لكل هذا النشاط وكانت الأدوات التى
استخدمها الكيميائيون هى نفس الأدوات التى استخدمها المشتغلون بالتعدين
والحرف اليدوية .



تقدم المسلمين وفشلهم في العلم

كان المؤلف الهائل للرازي في الكيمياء أقل شهرة من ملخصه الواضح عن الطب الاغريق والبرياني والعربي ولربما كان أطول مؤلف في الطب قام بجمعه شخص بمفرده فقد كان أحسن تقويم للمعرفة الطبية وفيه أول معلومات صحيحة عن الجدري والحصبة ووصف فيه وصفة مناسبة لعلاج قروح الجدري وكتب ابن الخطيب في غرناطة بعد أربعة قرون أخرى رسالة شهيرة أخرى عن الطاعون أو الموت الأسود الذي انتشر في القرن الرابع عشر ووصف انتقال الطاعون بواسطة الملابس والاشخاص والمراكب التي تحمل العدوى الى الموانئ السالمة وعلق على مناعة الافراد المنعزلين وقبائل البدو في الصحراء .

وقام أطباء المسلمين بخدمات جليلة للعلوم الزراعية وانتقلت أسماء مستحضراتهم كالجوليب والسوريب الى اللغات الحديثة وجمع أبو المنصور الموفق حوالي سنة ٩٧٥ مؤلفا يحوى وصف ١٠٠٠ خمسة مائة وخمسة وثمانين وصفة طبية وأول من ميز بين كوبونات الصوديوم والبوتاسيوم وكانت خواص النحاس والرصاص السامة مألوفة لديه ونصح باستخدام خليط من الجبس وزلال البيض لصنع المصبص اللازم لتجبير العظام . وجمع العرب الكثير من المعلومات عن نباتات وغقاقير لم تكن معروفة لدى الاغريق وجلبوا الكافور من جزر السند والمسك من التبت وقصب السكر من الهند ونشأت هذه البعثات عن امتداد امبراطوريتهم وتجارتهم :

وكانت الخدمات التي أداها العرب للتشريح والفسيولوجيا قليلة ونتج ذلك عن تحريم الاسلام لتشريح الجسم الانساني مما منعهم من إجراء التجارب الفسيولوجية ولم يهتم العرب بأى تقدم فى علم الحيوان وقاموا بعمل تقدي ضئيل فى سبيل علم النبات وقد علق تحريم التشريح وتصور الكائنات من دراسة هذه العلوم .

واحتاج تشييد المدن الاسلامية الجديدة فيما بين النهرين وفى الأماكن الأخرى إلى مهابة فائقة وقام المسلمون بأعمال جيدة فى الميكانيكا وطرق انشاء قنوات الري وأنابيب المياه وكتبوا الكتب عن الساعات المائية والعجلات المائية وأشهرت الساعة المائية التى أهداها هرون الرشيد لشرلمان وكانت مآثرهم للعلوم الطبيعية ضئيلة باستثناء شئ واحد هو علم الضوء الذى اختص فيه الحسن بن الهيثم وولد سنة ٩٦٥ وانتقد نظريات اقليدس وبطليموس فى الضوء وبين أن الشعاع الضوئى لا ينبعث من العين ويقع على الجسم فيسبب رؤية الجسم بل الأصح هو مرور الأشعة الضوئية من الجسم إلى العين ، وهو الذى أوضح أن الشعاع الساقط والمنعكس فى مستوى واحد وببحث خواص المرايا الكرية وأول من سجل ظاهرة تكوين الصور من الخزانة ذات الثقب .

وما قام به الحسن من أعمال فى الضوء هو الأساس الذى بنيت عليه أعمال روجر باكون وكان لها أكبر الأثر فى أعمال ليوناردو كبلر وكان الطب مهنة الأصلية وأول من نظر إلى العين من وجهة علمية ضوئية ويوحى عدم وجود أى تقدم فى الهندسة بأى السبب فى عدم تقدم علم الطبيعة ويظهر فشل العرب فى الهندسة فى حصة الحسن نفسه فقد طلب اليه الخليفة الحليم كشف طريقة لتنظيم مياه فيضان النيل واكتنه فشل فتصنع الجنون لينقذ حياته .

العلم والمجتمع الاسلامى

للتجمع الذى عضد التقدم الآلى والثقافى فى الاسلام مظاهر عديدة وقد شمل مساحة كبيرة امتدت من أسبانيا الى الهند وحث طولاً هائلاً من شواطئ ساحلية وأنهاراً صالحة للملاحة وكان بأراضيها الجذباء طرق مواصلات يهدد فيها المسافرون بالعطش والعواصف الرملية الا أنها كانت أكثر سهولة فى الاجتياز من الأراضى الموحلة التى تتخللها الغابات فى أوروبا الغربية وساعدت هذه العوامل على الملاحة ولما كانت هذه المساحات تحوى الكثير من المدينات القديمة والأمم الشبه مستقلة وكل منها ينتج منتجاً خاصه فقد توفر الكثير من المواد التى يمكن مبادلتها والعرب أصلاً قِزائل رحالة وأمرهم دينهم بالحج كل سنة الى مكة فساعدت هذه التقاليد التى تدعو الى التنقل ومعها الأحوال الملائمة للمواصلات على نمو التجارة وتقدمها وقد سهلت باستخدام لغة واحدة فى جميع أنحاء المجتمع .

وقام المسلمون برحلات مدهشة فزار ابن بطوطة المراكشى فى القرن الرابع عشر اسيا الصغرى والهند والصين واستورد تجارهم فراء الحيوانات المختلفة والشمع والسهام والعنبر والعسل والسيوف والدروع والعبيد والمماشية من أهل الشمال عند الفولجا والذهب من أفريقيا وأدى هذا النمو التجارى الى تطور الفنون التجارية مما كان له أكبر الأثر فى تقدم علم الجبر كما ذكرنا سابقاً وأعمال المصارف فأدخلوا استخدام « الشيك » وهو اسم مأخوذ عن العربية ووجد واحد منها فى مراکش بمبلغ ٤٢٠٠ دينار وهناك الكثير من الكلمات التجارية

مأخوذ عن العربية ككلمة تعريفه Tariff وكلمة مخزن magazine وتكونت شركات مساهمة بين المسلمين والمسيحيين .

ووجدت بجانب هذا التقدم التجارى صناعات عديدة ووصلت صناعة النسيج الى مركز ممتاز خلقت أسماء منتجاتها التى أخذها أهل العصر الحديث مثل موسلين - قطن - ساقان شال - فوستان - الدمشق .

وكانت ادارة الصناعة في يد الحكام وليست في يد أفراد من الرأسماليين وانتظم العمال في جماعات وكانوا في مصاف العبيد وبلغت مقدرة أصحاب الحرف اليدوية درجة عظيمة من الاتقان واهزمت صناعة العرب أمام المنافسة الأوروبية اذ كان يتفصلها رأس المال الحر والقدرة على الابتكار .

وينعكس تطور التجارة البحرية والملاحة في الاسلام في الكلمات المتوارثة حتى الوقت الحاضر مثل كابل Cable - الرياح الموسمية monsoon - أدميرال admiral

وكلمات عربية وأعد الربانة من المسلمين خرطاً بحرية أدخلت تحسينات كثيرة واستخدم فاسكودى جاما واحدة منها في رحلته الشهيرة من افريقيا الى الهند وكانوا الأوائل في اكتشافاتهم الجغرافية والتجارة العالمية وتعلم العرب صناعة الورق من العمال الصينيين الذين ألتقوا بهم في سمرقند عندما استولى العرب على هذه المدينة سنة ٧٠٤ وأسس أولى مصنع لصناعة الورق في بغداد سنة ٧٩٤ .

وهناك وصف للبارود تعتبر من أوائل الوصفات وهى مكتوبة باللغة اللاتينية ووجدت في سنة ١٣٠٠ ومن المحتمل أن تكون قد ترجمت عن أصل عربى وكانت المساحيق القابلة للاشتعال والمواد المتلتهبة جزء هاماً في تكوين الأشياء التى يستخدمها السحرة ومن المحتمل أن يكول الهنود والصينيون عرفوا بعضاً من هذه العيّنات التى تنفجر ولكن يظهر بان الكيمائيون من المسلمين حسّنوا هذه التركيبات وقاموا بخدمات كثيرة ساعدت على اختراع المفرقات

والرئيس فيما قام به المسلمون من خدمات للعلم هو إحياء المعارف والعلوم الإغريقية وأضافوا إلى الرياضة والكيمياء وقاموا بإضافة أقل من هذه في الفلك والطب وخدماتهم للفنون الهندسية والطبيعية والعلوم البيولوجية التجريبية ضئيلة. وتنعكس هذه المظاهر طليعة المجتمع الإسلامي ونظامه الاقتصادي فقد قام الاقتصاد الإسلامي على التجارة في منتجات أنتجها مزارعون فقراء وصيادون وعبيد وشجع الاهتمام بالتجارة دراسة الحساب والجبر وأدى الاهتمام بصفات المواد إلى دراسة الكيمياء وزاد الطلب على نقد بنمو التجارة مما أدى إلى البحث عن الذهب وشجع الكيميائيون للقيام بمحاولاتهم لتحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب .

وأدى تخصص العبيد في العمل اليدوي واحتقار هذا النوع من العمل إلى عرقلة التقدم الفنى في المدنية الإغريقية والرومانية وسيطر الحكام على الصناعة وبذا توفر لديهم ثروات غير محدودة ولذلك لم يكن هناك ما يدفعهم للقيام بأى نشاط ونظراً لحرمان الصناع اليدويين من رؤوس الأموال لم يكن في إمكانهم القيام بإجراء تجارب تحتاج في القيام بها إلى مال .

وأحيا الإسلام العلوم القديمة وقام بإضافات قيمة ولكن نظامه الاجتماعى حد من إيجاد الطريق المناسب للعلم الحديث الذى يربط بين النظرية والتجربة إذ لم يكن من الممكن الوصول إلى هذه النتيجة إلا بالاحترام لكل منهما ويعيد العلم الإسلامى حالة العلم عند الرومان والإغريق إلى حد كبير ؟ فكلا المجتمعين وكلا العلمين قد تدهور نتيجة لأمراض اجتماعية واحدة أهمها العبودية وعدم وجود رؤوس أموال حرة .

بدء ظهور المدينة الغربية

وقف التوسع الإسلامى أمام القسطنطينية وعند حدود فرنسا إذ لم يتمكن العرب من التغلب على القسطنطينية التى حافظت على اللغة الإغريقية وأدائها من سنة ٣٣٠ حتى سنة ١٤٥٣ وهزمت جيوش العرب فى موقعة تور سنة ٧٣٢ أمام جيوش شارل مارتل وأوجبت هذه العوامل أى القسطنطينية وتور واتساع الامبراطورية الإسلامية وغيرها من العوامل ضرورة توقف العرب عن حروب الغزو والفتح مما أدى إلى ثبات حدود امبراطوريتهم وكان له أكبر الأثر فى الامبراطورية الرومانية إذ أدى وجود سواحل سوريا وشمال أفريقيا وأسبانيا فى يد المسلمين إلى عرقلة التجارة التى كانت تحملها سفن المسيحيين فى البحر الأبيض المتوسط . ولم يكن المسلمون كالبرابرة الفاتحين الذين اندمجوا فى الامبراطورية الرومانية بل أدى الاختلاف الدينى إلى وجود حدود ثابتة بين الامبراطورية الرومانية والامبراطورية الإسلامية لا يمكن اختراقها وكان على المسيحية الغربية أن تتقدم أو تتلاشى فتقدمت فى ظل الفرنجة وكان هذا بدأ أوروبا الحديثة .

وبالتضاء على ملاحاة السفن المسيحية فى البحر الأبيض المتوسط قضى على التجارة الخارجية وعلى طرق المواصلات فتدهورت حالة كثير من الموانئ والمدن وانحلت بقايا الإدارة المركزية الرومانية وأغلقت المحاكم والمدارس ولم يبق هناك موظفون وبيروقراطى الملاك وصغار الفلاحين الذين كانوا يتمتعون بحرية جزئية وقد ارتبطوا بالأرض وانعدمَت الصناعة ووقفت حركة الانشا

يلم بعد هناك من داع للبحث عن عيب ولم تعد هناك من أهمية إلا لمن
بشغل الزراعة.

وعند ما انحلت الإدارة المركزية للامبراطورية الرومانية أصبح كبار
الملاك هم أصحاب السلطة الشرعية وبدأوا وهم أصحاب الثروة والسلطة الوحيدين
في تشكيل المجتمع بما يلائم مصالحهم فزادوا من ارتباط الفلاحين بالأرض وقيّدوا
حرية الكثيرين من الناس ولكنهم لم يرجعوا نظام العبودية الذي ساد الدولة
الرومانية إذ أن انحلال المجتمع الروماني بما فيه من إدارة مركزية جعل السيطرة
على العبيد أمراً يكاد يكون مستحيلاً ولم يكن هناك بد من منح الفلاحين بعض
الحرية وقد كانت ضرورة عند الانتقال من العبودية إلى الإقطاع وأصبح
كبار الملاك هم المشرفون على الأمن والقانون والإدارة في أقطاعاتهم ومركزهم
كلاك ومديرين ومشرفين على الحكم زاد من نفوذهم وسطوتهم وانتهى الأمر
بإستيلاء Pippin على السلطة وطلب من الكنيسة تعضيداً لها الأدي وكان
أول ملك توجهت الكنيسة وكان شارل مارتل إبناً غير شرعياً له وشرلمان حفيد
لشارل مارتل وبذل شرلمان الكثير من الجهود لتثبيت إمبراطوريتهم ولكن
اختفاء المدن باختفاء الإدارة المركزية الرومانية أبعد إمكانية تجمع الثروة في
مراكز ثابتة وعاقب تثبيت دعائم إدارة مركزية واضطر أن ينقل بلاطه من
مكان إلى آخر جرياً وراء الثروة اللازمة له ورغم مجهوداته الثقافية وتخصيص
العالم للأعمال المختلفة وتوحيد النقد فقد فشل في تثبيت هذه الإمبراطورية
لعدم وجود إدارة مركزية وعدم وجود تجارة متقدمة.

النظام الجديد للطبقات الاجتماعية وآثاره

وتقدم المجتمع الجديد الذى عزل عزلا تاما نحو ثلاث قرون فى شمال فرنسا بنوع خاص إذ كانت المراعى الموجودة فى تلك المناطق مناسبة لتربية الخيول وكان الطقس معتدلا يناسب لبس الدروع الثقيلة والتمرين المستمر وكان عدد السكان من صغار الأشراف وهم فرسان محترفون والكثير منهم من أصل اسكندنأفى اندمجوا فى سكان هذه البلاد بحيث لم يبق أية كلمة من أصل اسكندنأفى فى اللغة النورماندية ولم يحتفظ النورمان بشئ عن أجدادهم الاسكندنأفين إلا جهم الفائق للبغامة .

وبانح تطور التكتيك الحربى ذروته فى خلال ثلاث قرون إذ انهمك صغار الأشراف الذين كان يملك الواحد منهم قطعة أرض تكفى لتسلحه فى المباريات الحربية باستمرار وكان أبناؤهم يتعلمون فنون الحرب بمجرد تمكنهم من امتلاك الخيل واختفت كل الوسائل الضرورية للثقافة والمدنية إلا فى القليل من الأديرة حيث حفظت آثار الفنون والتجارة الرومانية .

وقام النورمانديون بفتوحات عظيمة فى النصف الثانى من القرن الحادى عشر وغزوا صقلية فى سنة ١٠٦١ م وانجلترا فى سنة ١٠٦٦ وفلسطين فى الحروب الصليبية الأولى سنة ١٠٩٩ وأصبحت هذه القوة الأداة الجريئة للبابوية التى أصبحت أكبر قوة سياسية فى أوروبا نظراً لضعف الحكومة المركزية فى ظل الانقطاع .

وسيطرة الكنيسة على السلطة السياسية مكنها من استخدام هؤلاء النورمان لغرضها الخاصة فعبأهم ضد المسلمين في فلسطين للاستيلاء على الأراضي مقدسة وكانوا أميون تغفل في نفوسهم حب التقوى والقسوة وتملكهم إحساس بالشر وروح الغفاني فاعتبروا كلتهم مقدسة وفسروا العلاقات بين الأفراد على أسس شخصية بحته ولم يكن لهم تقدير للطاعة أو النظام وكانوا على استعداد دائم للثورة في أى وقت يشعرون فيه بامتهان كرامتهم واعتادوا التعبير عن آرائهم بكل جرأة وبكل بساطة ولم يقوموا بأى عمل منتج واحترقوا السعي وراء المنفعة وقامت هذه الصفات على استقلالهم الاقتصادى والشخصى .

ويختلف هذا المجتمع النورماندى عن المجتمع الإسلامى الذى عاصره إذ لم يكن به إلا القليل من العلوم والفنون عدا فنون الحرب ولكنه كان حراً من سيطرة السياسة المطلقة ومن الرق إذ تكون فيه عدداً كبيراً نسبياً من صغار ملاك الذين أسسوا تقاليد الجنتلمان المستقل الذى يفكر تفكيراً مستقلاً بنفسه يقوم بتأدية الأشياء لذاتها دون التفكير فيما يجنيه من فائدة وقام النورمانديون لقليل من المخترعات العلمية إلا أن تقاليدهم أدت إلى خلق الظروف الاجتماعية ، يمكن للعلم أن يتقدم فيها باستمرار حيث فشل المسلمون في إقامة الظروف الاجتماعية التى يمكن للعلم متقدم أن يمد جذوره فيها رغم ما قاموا به من عمل مرموق في أحياء العلوم القديمة .

وكان العمل الثانى الذى قام به النورمانديون والمجتمع الانقطاعى في سبيل دعم العلم عملاً غير مباشر وحدث دون وعى ويختلف كل الاختلاف في طبيعته عن سابقه فقد احتاج الصليبيون في فلسطين إلى المواصلات والأطعمة وقام أدية هذه المهام البحارة والتجار من أهل ييزا وجنوة والبندقية مما أدى إلى نهضة تجارة وملاحة المسيحيين فقد أخذت هذه الملاحة منذ ذلك الوقت أى سنة ٨٠٠ م في التوسع ووصلت الحروب الصليبية بين أوروبا والمدنية الإسلامية في فلسطين ولم يتعلم الأوروبيون في ذلك الوقت إلا القليل من

علوم المسلمين وفنونهم التجارية نظراً للتعصب الديني الذي كان قائماً بينهم وكان المور من الأسبان في شمال أفريقيا الواسطة الفعالة التي وصلت علوم المسلمين إلى أوروبا وأخذت توليدو من يد المسلمين في سنة ١٠٨٥ وترك فيها عدد كبير من المخطوطات العربية وخليط من المورود اليهود والأسبان الذين أَلَمُوا باللغة الأسبانية واللاتينية ونظمت ترجمة المخطوطات العربية اللاتينية وجاء الرواد من أوروبا لتعلم العلوم الإسلامية وقراءة الترجمة العربية للمؤلفات الإغريقية والتي تظهر باللغة اللاتينية بعد وكان للكثير من شغف بالترجمة .

فما هو الدافع الذي دفع هؤلاء الرواد وكان الكثير منهم من الإنجليز . السفر إلى أسبانيا طلباً للعلم ؟ كان الدافع إلى ذلك هو الطاقة التي تولدت بتطور الهيئة الاجتماعية في القرون الوسطى في أوروبا فقد سببت الحروب الصليبية ظهور طبقة جديدة من التجار في الموانئ الإيطالية وحملت حراً الجيوش والحجاج إلى فلسطين التجارة معها أينما سارت ولم تكن آمال هؤلاء الرواد إلا تعبيراً للأمل الذي بعت نتيجة للرغبات المتزايدة . وقد وضع أيدهم أحداث غريبة لتعليم ابن أخيه ورفض الإيمان المطلق وشجع البحث والهاجم روح الانتكاس على آراء الغير وذكر بأن العقل وحده غير كاف مشاكل الكون ولا بد من استخدام الملاحظة والقياس ، من ذا الذي يتقدير مساحة الفضاء بمجرد النظر وتميز الذرات الدقيقة بالعين المجردة ، علق ثورا بذلك على ذلك ، بأن هذه الأسئلة تعبر عن الحاجة للتلسكوب وأن الظروف المواتية لاختراعه قد نضجت .

ونشر ليوناردو وهو من سكان بيزا في سنة ١٢٠٢ أول أوربي في الجبر والده المشرف على المكتب الجبركي البيزنطي من بوجوي بار Bugio - Barbary إذا كان لمدينة بيزا باعتبارها أهم ميناء للرحلات إلى

بالحروب الصليبية ومركز هام للتجارة ، مراكز جبركية في كثير من الموانئ الإسلامية والمسيحية في البحر الأبيض المتوسط وتلنزلديونارد لمدرس عربي فتمكن من معرفة الخوازمي والأعداد العربية والحساب العشري وسافر إلى إسبانيا وسوريا وبلاد الإغريق وصقلية وجنوب فرنسا وتعلم طرق الحساب المختلفة المستخدمة لدى التجار في تلك البلاد وأسدى ليونارد من الخدمات لإدخال النظام العشري في أوروبا ما يفوق خدمات أي شخص آخر ولكن معلوماته لم تقابل في الجامعات المحافظة بعين الإهتمام وخصوصا في باريس . ورأس فردريك الثاني ملك صقلية أول مباراة رياضية تكريما لليونارد الذي زاره سنة ١٢٢٥ م . وكانت هذه المباراة مقدمة للمناقشات التي استمرت حتى عهد نيوتن والتي تبين تأثير الأوضاع الاجتماعية الإقطاعية على الرياضة .

وقد لعب فردريك دورا هاما في تشجيع العلوم في القرن الثالث عشر وكان من أصل نورماندي وحكم صقلية وقد سادها أحسن نظام زراعي متقدم في أوروبا في ذلك الوقت وبلغ عدد سكانها أكثر من مليون نفس وسبق أن كانت مستعمرة بيزنطية ثم مستعمرة إسلامية فورثت نظاما حكوميا مطلقا له أداة مدنية مثقنة ونظرا لموقعها عند ملتقى مدينتي عديدة فقد كانت مركز ممتازا لنقل العلوم الإغريقية والإسلامية إلى الغرب وعاش فردريك من سنة ١١٩٤م إلى سنة ١٢٥٠م وكان مستبدا مزج الاستبداد بحب الفنون والعلوم والتجربة والسحر وشجع الترجمة وكانت له لذة شخصية في إجراء التجارب وأسس جامعة في نابولي وقد تعلم فيها أكوينس Aquinas وأمر بترجمة مؤلفات ابن رشد في الطب وظلت المرجع الرئيسي لدراسة الطب مدة خمس قرون ووضع قواعد شملت دراسة طلبة الطب للنطق مدة ثلاث سنوات قبل البدء في دراسة الطب وأمر بأن يدرس الحجاجون علم التشريح لمدة سنة قبل تخرجهم وفشلت هذه التوجيهات لعظم تأثير الثقافة الطبية وضعف المكانة الاجتماعية

للجراحة التي اعتبرت ضمن الأعمال اليدوية مما أدى إلى اعتبار الجراحين في منزلة دون منزلة الأطباء .

وبوصف فردريك بأنه أول رجل عبقري تولى عرشاً وينقص الديكتاتوريين في القرن العشرين اهتمامه بالثقافة ولربما نتج ذلك من كونه طليعة لمدينة ناهضة بينما يمثلون مدينة في طريقها إلى الانحلال .



السعى وراء الربح يدفع التقدم الاجتماعى والفنى

كان المجتمع الزراعى فى ظل الاقطاع جامدا يكفى نفسه وتوفر لسادة الارض والمزارعين وأصحاب الحرف اليدوية بنوع من الاستقرار ولم يشعر بالحاجة ضرورية تدفعهم للتغيير وإذا أمكن إستمرار هذا المجتمع فى عزله إلى مالا نهاية فلربما استمر على حاله دون أى تغير ولكنه لم يعزل تماما عن العالم الخارجى فقد سيطرت البحرية البيزنطية على بحر الادرياتيك وجلبت الواردات من سواحلها . وكانت المياه المالحة حول البندقية مصدرا سهلا للملح وقد تمكن صيادو الأسماك الذين عاشوا بالقرب منها من تصديره الى بيزنطة وتقدمت هذه التجارة فى القرن التاسع وشيدوا المباني فى الجزر الموجودة فى هذه المياه وكانت هذه الأبنية هى الأساس الذى قامت عليه مدينة البندقية ونظرا لموقعها الفريد ونشاطها الذى يجرى الى وقوعها خارج المجتمع الاقطاعى الاوربى فقد اتبعت سياسة تجارية بحثة . وجاء تقدم جنوة وبيزا كوان لنموين الصليبيين فى وقت متأخر عن هذا بفترة قليلة .

ولم يستهلك صيادو الأسماك من سكان هذه المناطق الذين تعودوا استبدال ما لديهم من ملح بالحرير البيزانطى وبحجارة جنوى الذين مونوا الصليبيين بما يلزمهم من طعام دفعت فيه اثمان باهظة كل ثرواتهم الجديدة ولم يكن من الممكن القيام بهذا العمل فى داخل الاقطاع إذ كانت مبادئ الاقطاع تتنافى مع الجرى وراء المنفعة والربح واستخدام النقود .

ولم يجد التجار الجدد من أهل السواحل وقد كانوا نوعا من الصيادين

والفرسان المغامرين انصارا في داخل الاقطاع بما عاقهم من بيع بضائعهم وقطاع الطرق ثم الذين يمكنهم أن يقوموا بهذا العمل وكانوا متشردون لا يملكون شيئا عركوا الدنيا في تجولهم معتمدين على سرعة البدية يتنسمون اخبار الجماعات ليندفعوا نحو أماكنها لبيع بضائعهم بأعلى الأثمان ولم يكن عليهم واجبات اجتماعية اذ لم تكن لهم أية مكانة في المجتمع

وتسرب عدد منهم الى اوروبا الاقطاعية في القرن العاشر واسسوا معاقلهم بالقرب من قلاع سادة الاقطاع او البورج (bourg) وفي المجتمعات المحيطة الكاتدرائيات التي بنى الكثير منها على ضفاف الانهار وعلى خطوط المواصلات الطبيعية ولم يكن لهم في البداية أية مكانة في المجتمع الاقطاعي وكان عليهم ان يوجدوا هذه المكانة ويعملوا على تدعيمها تدريجيا باستخدام ما يملكون من ثروات وكونوا الجماعات لحماية مصالحهم وتوطيد مركزهم الاجتماعي .

ولم توجد مدن في المجتمع الاقطاعي إذ ارتبط السكان بالأرض التي اعتمدوا عليها في معيشتهم وكان السكان مشتتين وليس هناك ما يدفعهم على التجمع . وأصبحت القلاع والكاتدرائيات مراكز للإدارة والحماية وبها جماعات صغيرة من العمال وأصحاب الحرف اليدوية وكونوا جماعات شبيهة بالجماعات التي كونها التجار لحماية مصالحهم ولم يكن من الممكن ارجاعهم للعمل في الأرض لأن سادتهم غير معروفين .

وبعث هؤلاء التجار مع تقدمهم فكرة السعي من أجل الفائدة الشخصية بدلا من أداء الواجبات نحو سيد الأقطاع . وأوجد هذا النشاط التجاري الحاجة إلى العمال والصناع في نفس الوقت الذي أخذ فيه من جاورهم من المزارعين إدراك فكرة العمل من أجل النفع الشخصي واستدعت هذه الظروف تحول البعض من الاقنان إلى نحو هذه المناطق ليصبحوا صناعا إذ لم تعد البورج القديمة والمجتمعات الكنسية المنعزلة بقادرة على ابتلاع العدد المتزايد من

السكان واستقرت مجتمعات هؤلاء التجار خارج أسوار البورج وأحاطت منازلهم به وعندئذ بنى سور جديد حول هذه المنازل وسُميت الحلقة الخارجية المقفلة فيبورج أو فابورج وسُمي سكان الحلقة الخارجية في القرن الحادى عشر بالبورجوازيين .

وبدأ البورجوازيون في سن قوانينهم الخاصة وقامت على أساس الملكية الشخصية وتعارضت هذه القوانين مع القوانين التى سادت الاقطاع ورفضوا تسليم من يوجد من الفلاحين الهاريين بالقرب من أبوابهم واستخدموا في عقابهم وسائل صارمة أشد صرامة مما استخدم في داخل الاقطاع وذلك لحماية الممتلكات الشخصية من عبث العابثين ونظراً لعدم انتمائهم إلى طبقة الاشراف أو الفلاحين فلم يشاركون أيا منها في شعورها الطبقي ونشأ فيهم إحساس المواطن والتماسك الاجتماعى القوى الذى كانوا يظهرونه ضد ورجوازي المدن الأخرى وضد سادة الاقطاع المحليين وعملوا على تقديم نظام الجماعات الحرفية وعندما اقتنعوا بنتائج المعركة الأولى التى ثبتت من مكاتهم وطرق المعيشة التى اتبعوها أخذوا في تقديم الهدايا العظيمة للكنيسة كما في حالة نوافذ الهيكل في شارترس .

ونتيجة عن زيادة نشاطهم زعزعة الأسس التى قام عليها الاقطاع وارتفعت الأسعار لزيادة تداول النقد مما خفض من القيمة الحقيقية لما يملكه سادة الاقطاع وقضى على الكثيرين من صغار الملاك وسعى كبار الملاك للحصول على أراض زراعية أخرى تمكنهم من الاحتفاظ بمستوى دخلهم وادى التوسع في الأعمال الزراعية إلى قيام أول زراعة تمتد في مساحات كبيرة منذ عهد الرومان وساعدت زيادة الانتاج إلى خلق أنظمة جديدة للرهنه إذ لم يكن من الممكن قيام نظام الفرنسيسكان الذين اعتمدوا في معاشهم على التوسل في ظل الانتاج الاقطاعى وكان للمعبد الكهنسى للبورجوازيين في ظل النظام الجديد وكفروا بتكريس أنفسهم لحياة الفقر والتقشف عن شهوة البورجوازيين للربح

وأضربوا المعبر عن الضمير البورجوازي فقام البورجوازيون مقابل ذلك برعايتهم ومساعدتهم وانتزع البورجوازيون مكانا لهم في الدولة بجانب الأشراف والكهنة وأخذ الفرسان يسعون للتخالف معهم ضد الإشراف وتمكنوا بمساعدتهم من الحد من سلطة الإشراف وتطورت هذه الحركة حتى قضت على النظام الإقطاعي وتكوين الدولة القائمة على أساس الوطنية .

وتعلم التجار في المدن والسواحل الإيطالية الكثير من أعمال المصارف وتبادل الكمبيالات وتسليف النقود من المسلمين وأضافوا عليها بعض التحسينات التي وصلوا إليها من اختباراتهم الخاصة واحتاجوا إلى كتبة لمسك الدفاتر والحسابات فأمدتهم الكنيسة أولا بهؤلاء الكتبة الذين كانوا يكتبون باللغة اللاتينية وكان هذا العمل شاقا إذ استخدم البورجوازيون اللهجات المحلية في معاملاتهم التجارية ولذا احتاجوا إلى من يكتب لهم بهذه اللغات المحلية مما نشأ عند ظهور هيئة جديدة من المتعلمين من غير رجال الكنيسة وبدأوا يكتبون بلغاتهم آدابا عامة وأخذ البورجوازيون في التفكير والكتابة لأنفسهم وإحلال وجهة نظرهم وأفكارهم بالنسبة للحياة والطبيعة محل الأفكار التي سادت النظام الإقطاعي .



توثب التفكير العقلى

كانت الكنيسة هى الهيئة الوحيدة التى منعت تقهقر المجتمع الأوروبى عن الارتداد إلى الهرمجية فى القرن السادس والسابع والثامن إذ سيطرت على التعاليم وعندما احتاج شلمان إلى الموظفين المدرسين اتجه نحو الكنيسة ينشد بغيته وأسس العديد من المدارس التابعة للكاثدرائيات وأصبح اللاهوت الموضوع الرئيسى فى الدراسة .

وعندما أخذ المجتمع الأوروبى فى غرب أوربا فى النهوض وجد نفسه محاطا بسلطة لاهوتية هائلة أدت بذلك المجتمع إلى خطر داهم والمؤسس الرئيسى لهذا اللاهوت هو أوغسطين Augustine إذ ربط بين العقائد المسيحية والفلسفة الافلاطونية والتي حددت نوع التفكير الذى سادى القرون الوسطى فيما بعد . واستمر احترام الكلمة المكتوبة بعد الانحلال الاجتماعى وفى بدء النهضة فى وقت سادت فيه الآمية فوضعت المعتقدات المسيحية مع الفلسفة الافلاطونية موضع التقديس والاحترام .

وكان اريجينا الذى ولد فى أيرلندة فى القرن التاسع ومن اتباع الفلسفة الافلاطونية الحديثة أول فلاسفة القرون الوسطى ولربما كان أعظمهم . وأعتقد بأن الفكر هو الحقيقة النهائية والاحساسات ماهى إلا مجرد أوهام وله نظريته مجردة تتعلق بالأوامر الخاصة بالخلق ويمزى فشله فى التفكير كما يمزى فشله شلمان فى الحكم إلى تقدم كل عن التطورات المعاصرة .

وحدثت النهضة الثانية في القرن الحادى عشر خلال فترة التوسع النورماندى وظهور الطبقة البورجوازية وكانت أقل تجردا وتركزت بمجهوداتها في الأشياء العامة الموجودة بالمجتمع . وهل للأفكار العامة كالإنسانية وجود حقيقى يوجد بنفس الشكل عند جميع الأفراد أو هو مجرد اسم له مفهوم طبقى يتفق عليه جماعة مخصوصة من الناس وسمى اتباع الرأى الأول بالواقعيين واتباع الرأى الثانى بالاسمييين hominalist وكان رويلينوس اسميا وأشار بأنه إذا كان الواقعيون على حق فالثالوث لا يتكون من ثلاثة بل من واحد وإذا كان الاسميون على حق تكون الثالوث من ثلاثة آلهة . وارتعبت المسيحية بأسرها أمام هذا التفكير الذى أوحى بوجود ثلاثة آلهة وهذه المجادلات هى الصورة المميزة للتفكير الحديث وزادت بنمو التقدم الاجتماعى في القرن الحادى عشر

وحاول انسلم Anslem الذى عاش ما بين سنة ١٠٣٣ ، ١١٠٩ كتابة المعتقدات المسيحية بما يتفق وروح المجادلات الجديدة وكان له إيمان عميق إلا أنه قدر ضرورة التفسير العقلى ولذا حاول إقامة اللاهوت على أساس دعائتين الإيمان والمناقشة . ووصف بيرنجر من تور Berenger of Tour وعاش من سنة ٨٨٩ إلى سنة ١٠٨٨ التفكير المنطقى الحديث فيما يأتى ، من الشجاعة أن تستخدم الجدل في كل الأشياء والالتجاء إلى الجدل التجاء إلى العقل ومن لا يستخدم عقله فقد أهمل أهم ميز يشرف الإنسان .

وقد دفع ايلارد هذه الروح المملوءة ثقة إلى مراحل متقدمة وعاش من سنة ١٠٧٩ إلى سنة ١١٤٢ وجاء إلى باريس سنة ١١٠٠ وسرعان ما ذاع صيته بمناقضاته مع الأستاذ القدير ولیم شامبو الذى كان يحاضر في المدرسة التابعة لكاتدرائية نوتردام وكان ايلارد متوقد الذكاء غنيا في مهاجمة خصومه فاستهوى الطلبة بمهارته وشخصيته فهرعوا لسماع محاضراته ولكن غروره وثقته بمقدرته العقلية أوجد له الكثير من الأعداء وكرهه الغيبويون أمثال القديس برنار-

Bernard الذي اعتقد بإمكان معرفة حقائق الدين عن طريق البصيرة وليس عن طريق العقل . وقد شكّا برنارد بأن ايلارد لا يرى في الاشياء أموراً تحير أو تربك أو كما ترى في مرآة بل يواجه كل شيء وجهاً لوجه ،

وقد راقب المزمعون أمثال برنارد حركات ايلارد حتى تمكنوا من منع تداول كتابه الخاص باللاهوت سنة ١١٢١ وسجن في دير ولم يحاضر بعد ذلك إلا نادراً وتمكن برنارد بما حصل عليه من نفوذ قوى في الكنيسة والدولة من تنظيم القضاء النهائي على ايلارد واتهمه بأنه يعالج الرسائل المقدسة كما لو كانت مواضيع جدل ويرى فيها اختراعات شخصية تجدد باستمرار ويعتبر نفسه مشرفاً على العقيدة وليس تابع لها والمصحح لرجال الكنيسة السابقين وليس المقلد لهم، وجمع برنارد كغيره من التبيين بين البصيرة الدينية والدهاء السياسي فجمع المناوئين لسياسة ايلارد الكنسية وحكم عليه بالسكوت ومات ايلارد بعد ذلك بسنتين .

وقد ازججت راديكالية ايلارد البارزة التي تجلّت في إيمانه بالعقل وحبّه للتجديد المحافظين في كل وقت ورغم ذلك فإن تفكير ايلارد كشيء يميز لاتجاهه العقلي لم يكن راديكالياً بالمعنى المفهوم إلا إذا اعتبرنا الاتجاه نحو الواقعية الارسطاطالية المعتدلة في القرن الثالث عشر والبعد عن الافلاطونية المتطرفة اتجاهاً راديكالياً

ولم يقع بين يدي ايلارد إلا القليل من مؤلفات ارسطو وافلاطون وكانت المؤلفات الافلاطونية التي اعتاد قراءتها هي أقل المؤلفات إقناعاً بنظرية المثل ووصلت بعد وفاة ايلارد بوقت قصير ترجمان العلوم الطبيعية والميتافيزيقية لأرسطو إلى غرب أوروبا ومعها تعليقات المسلمين ومؤلفات جان وهيوكرات وابن رشد في الطب ومؤلفات اقليدس والمؤلفات الخاصة بالجبر والفضوء في الرياضة والطبيعة .

روجر باكون

أدرك توماس أوكوين Thomas Aquinas متعلق الطريقة العلية ولكنه لم يقرر أهمية الجانب التجريبي فقد إعتقد بأن صحة نظرية ما يجب أن يكون هن طريق تحقيقها بالتجربة ولكنه لم يدرك بأن هذه التجربة يجب أن تجرى بوسائل يدوية حتى يمكن جمع الحقائق التي يمكن إستخدامها للكشف عن نظريات جديدة. واهتم روجر باكون وعاش من سنة ١٢١٤ إلى ١٢٩٢ بالجانب التجريبي واشتهر حديثاً بأنه أول علماء العصر الحديث وعبقري قتي سبق عصره بزمان طويل وتحوى مؤلفاته الكثير من الفقرات الهامة التي تقرب من تفكير العصر الحديث فقد ذكر وبأن أهم الدروس العلية المفيدة وأعظمها وأسرار العلوم والفنون لم تعرف بعد ، واستشهد بسينكا مؤمنا على أماله التي ذكرها بالنسبة إلى الانتصارات التي تنتظر العلم في المستقبل ويرى بأن المتفائلين بمستقبل العلم وأمكانية القيام بمكتشفات جديدة يقدمون للعالم أجل الخدمات ، واعتقد بامكان صنع آلات للملاحة تتحرك دون الاستعانة بمجاذيف بحيث يمكن تسير أكبر المراكب في البحار والأنهار بواسطة رجل واحد وتسير بسرعة تفوق سرعة المراكب المألوفة وصنع عربات تسير بسرعة هائلة ولا يستخدم في دفعها الحيوان وذكّر بإمكان تركيب آلات كالطير في الهواء وآلات يمكن بها رفع الأثقال وآلات تتعمق في الأنهار والبحار دون أى خطر .

وقام باكون بخدمات جليلة لعلم البصريات فقد تتبع أعمال الحسن بن الهيثم وأجرى الابحاث النظرية والتجريبية لتحسين المعلومات الخاصة بقوانين

الانكسار والانعكاس وحاول استخدام هذه المعلومات لتحسين الأدوات التي تساعد البصر الانساني واقترح صنع مرايا وعدسات يمكن بواسطتها تقريب الأجسام البعيدة وهذا إحياء لفكرة التلسكوب ، والسهام يمكن رؤية ما فيها بطولها وعرضها بشكل واضح وهذا مايساوي علكة بأسرها في نظر الرجل الحكيم ،

ويتسبب با كون إلى عائلة غنية ومن المحتمل أنه كان يحصل على مبالغ طائلة نظير ما كان يلقيه من محاضرات في باريس ما بين سنة ١٢٣٦ . سنة ١٢٥١ وصرف نحو عشرة آلاف جنيه في شراء الكتب وإجراء التجارب والرحلات لمقابلة العلماء واشتغل نحو ثلاث سنين في تركيب مرآة مقعرة عرفة وصرف في هذا البحث نحو خمس مائة جنيه وسجل بأن الصانع الذين اشتغلوا في صنع هذه المرايا زاد سرعتهم وقدرتهم على العمل بزيادة تجاربهم وكان أول أوروبي وصف تجهيز وتركيب البارود ومن المحتمل أن تكون تقديراته الجغرافية عن أوروبا وآسيا هي التي شجعت كولومبس على محاولة الوصول إلى جزر الهند indies بالإبحار غربا .

وإذا ما درست مؤلفاته بامعان نجد أن ميوله اللاهوتية قوية كيول توماس أوكوين Thomas Abuiuen وغيره من أساتذة ذلك العصر إذ اعتقد في التنجيم فهو يؤكده بأنه واضح للجميع بأن الاجرام السماوية سبب تجديد وفساد كل المخلوقات ، ولم تكن اتجاهاته التجريبية كلها من تفكيره الخالص إذ نجد إحياء من أمثال الحسن والبرت وايلارد وغيرهم ولم يخترع أى اختراع عظيم من تلك الاختراعات التي ظهرت في القرون الوسطى كالمداخن ودقة المركب والبوصلة البحرية والاعداد العربية والورق والعدسات والنظارات البارود .

ونجد في أعماله العلمية ارتباطا بين المنطق الذي أقرته الكنيسة والطبقات الحاكمة وفن أصحاب الحرف اليدوية واستقلال الطبقات البورجوازية

ويعزى فشله إلى سياسته المقيمة التي اتبعتها مع الآخرين وإلى ربطه بين
الثقافات الطبقية المختلفة. وكان كبويل رجلاً تقياً يهتم بالميكانيكا ويمجى التجارب
ومات وهو مغضوب عليه بينما لاقى بويل كل احترام وتقدير مما يوصى بعدم
قبول الربط بين المناطق والفنون العملية وبين معرفة الطبقات الحاكمة
والطبقات العاملة زمن باكون وقوله زمن بويل .



نهوض الجامعات

وأعظم مظهر من مظاهر التعليم الجامعي هو منح الدرجات للطلبة الذين يتبعون القواعد الجامعية ويجوزون امتحاناتها ولم تمنح المدارس الإغريقية كالأكاديمية والميزيم *mušuem* وما شابهها من المدارس الرومانية والمدارس التابعة للأديرة التي احتفظت بالعلم من القرن السادس حتى القرن التاسع أية درجات عليّة ولم تتطلب الاستمرار في الدراسة زمناً معيناً وقيام التعليم العالي على شكل تعليم جامعي من مخترعات القرون الوسطى وحدث في القرن الثاني عشر وأدى تطور الاقطاع النورماندى مع المجهودات الأولى التي قامت بها الطبقة البورجوازية الناشئة إلى نمو التقدم الاجتماعى في القرن الحادى عشر وتطلب هذا التقدم وجود الكتبة الذين يعملون في الأعمال الإدارية وحدث هذا والأديرة تسيطر على التعليم وكان أول أثر لذلك هو زيادة عدد الطلبة في مدارس الأديرة إلا أن الكتبة الذين احتاج اليهم المجتمع الجديد كان لا بد لهم من معرفة الأمور الدنيوية فبدأت تتحول قيادة التعليم من الأديرة إلى رجال الدين البعيدين عنها ولهم اتصال بالعالم الخارجى واتجه التعليم في المدارس الملحقة بالكاتدرائيات نحو الأمور الدنيوية أكثر من اتجاه المدارس الملحقة بالأديرة إذ كانت كل كاتدرائية مركزاً لمدينة نامية وتتصل اتصالاً وثيقاً بالعالم الخارجى ويرى *Roshdall* في تحول نشاط التعليم من يد الرهبان إلى غيرهم من رجال الدين المتصلين بالشعب أعظم ثورة حملت في نفسها حركة التعليم الجامعى .

وكان الطلبة في بداية الأمر يتبعون أستاذهم أثناء تنقله من مدرسة إلى أخرى ولكن سرعان ما ازداد عدد الطلبة إلى حد أصبح فيه التنقل صعبا مما أدى بالأساتذة إلى الاستقرار في الكاتدرائيات إذ كانت المراكز الوحيدة التي كان يمكنها أن تهيئ للطلبة المسكن ووسائل المعيشة واشتهرت في هذا الوقت مدارس الكاتدرائيات في ييك وتور وشاترس وريمس ونايفتم بعد وقت قصير المدرسة التابعة لكاتدرائية باريس وقد أخذت الملكية الفرنسية تستقر فيها كعاصمة للبلاد مما شجع التجارة وجذب إليها الشخصيات الكبيرة وأصبح في إمكان مدرستها أن تهيئ الوسائل اللازمة لعدد أكبر من العدد المعتاد في المدارس الأخرى ودعم أيلارد تفوق هذه المدرسة .

وعاش الطلبة في بادئ الأمر كأفراد وسط السكان المحليين ولم يكن لهم أى أثر ولكن عندما ازداد عددهم وبلغ الآلاف في بعض الأحيان نشأت مشاكل اجتماعية إذ أصبح عسيرا على الأساتذة معرفة تلامذتهم معرفة دقيقة ولم تعد التوصيات التي يمنحها الأساتذة لتلامذتهم مقياسا كافيا لتقدير كفاءاتهم وإثارة هذه الزيادة المتنافسة بين الطلبة وتطلبت نظاما واقعيا لتقدير الكفاءة العلمية وكان كل التلاميذ والأساتذة في باريس تقريبا من الأجانب ولم يشتركوا في الأعمال الإنتاجية وكانت مصالحهم تتعارض في بعض الأحيان مع مصالح البورجوازيين من أهل المدن ولم يكن يسمح للطلاب أن يحصل على معاشه عن طريق التدريس إلا إذا منحه الجامعة درجة الأستاذية وكانت تمنح بعد الاختبار منعا للحسوية والاحتكار وهي بركان على الكفاءة والقدرة على التدريس .

وتطلبت ضروريات التعليم تنظيم النظام الجديد للتعليم والامتحانات ودفعهم التصادم بين مصالحهم ومصالح أهل المدن إلى الحصول على ميزات خاصة لجامعاتهم وأعلن فيليب أوغسطس سنة ١٢٠٠ وبعد صراع عنيف بين الطلبة والبورجوازيين بأن لا يقدم الطلبة إلى المحاكم المدنية ومنحت أولى

الامتيازات للطلبة في أوكسفورد سنة ١٢٠٩ عند ما ترك المدينة مئات الطلبة ورحلوا إلى كبردج حيث أسسوا مركزا جديدا لهم وكان عدد الطلبة في الجامعات كبيرا جدا إذا ما قورن بالنسبة إلى عدد السكان ولربما كان عدد الطلبة في باريس نحو سبع آلاف بينما كان عدد السكان يتراوح بين خمس وعشرين ألفا إلى خمسين ألف وتبلغ هذه النسبة طالب لكل خمسة من السكان ويدل إمكان إمداد هذا العدد الهائل من التلاميذ على حيوية هذا المجتمع وظهرت المأهدة العلمية بامتحاناتها وأساتذتها وامتيازاتها الاجتماعية الخاصة في القرن الثاني عشر في سالرنو ، بولونا وباريس واكسفورد .

وتظهر طبيعة النزاع بين البورجوازيين والطلبة في المشاحنات التي حدثت في بولونا Bologna بخصوص أثمان الكتب وأجور السكن وأثمان الحاجيات وهدد الطلبة بترك المدينة فأخطر البورجوازيين إلى خفض الأسعار . وأخذت الجامعات في التخصص في أنواع معينة من المهن فتخصصت سالرنو في الطب ومن المحتمل أن يكون سبب ذلك قربها من العالم الاسلامي وتخصصت بولونا في القانون وباريس في اللاهوت والجدل وارتبط هذا بنمو سلطة الملكية الفرنسية مما دفع البابوات للتحالف معها وأصبحت العاصحة الفرنسية مركز الثقافة الكنسية وحرمت كتب أرسطو في التاريخ الطبيعي في سنة ١٢١٥ ولم يكن لهذا العمل أثر من الوجهة العملية فقد قامت التنظيمات التعليمية بتأليف الكتب وتنظيم المناقشات . وكان هدف الطلبة في القرون الوسطى في باريس الحصول على الوظائف التنفيذية في الكنيسة والدولة واعتمدوا على المحاكم للحصول على هذه الوظائف وكانوا في نظر البورجوازيين المحليين هيئة متربة لا عمل لها وحلفاء للمحكمة ويعزى الوجود القانوني للجامعات إلى عدائها للطبقة البورجوازية في الوقت الذي هيئت فيه هذه الطبقة الظروف اللازمة لظهور هذه الجامعات .

وكثير ما أرسل البورجوازيون أبناءهم لهذه الجامعات كي يتمكنوا من الانتقال إلى مصاف الطبقة الحاكمة المترفة ولا تزال الجامعات التي اخترعت منذ ثمانى قرون مضت تحتفظ بأهميتها كوسيلة للتنقل الطبقي وكوسيلة للتعليم من أجل الحصول على السيطرة ولكنها لا تزال وسيلة غير كاملة للتقدم العلمى وعملت الجامعات على تقدم العلم خلال القرن الثانى ونشرت معارف الاغريق والعلوم الاسلامية ولكن عندما تم لها ذلك أخذت تقوم بخدمات أعظم وكان هدفها تحويل المال إلى جماعات متعلمة ولذا اتجه التعليم فيها اتجاها مضادا للعمل اليدوى ومن ثم للتجارب العملية وتفسر هذه الظروف سبب نجاح توماس أوكوين Thomas Aquinas وفشل روجر با كون .

وعملت الجامعات بعد تمثيل العلوم الاغريقية والاسلامية على عرقلة العلم بدلا من تقدمه فقد حصرت دراسة الفلك والكيمياء والعلوم التجريبية في دائرة ضيقة في بيزا ومرسيليا ولندن والمراكز البحرية والتجارية الأخرى وكانت الثقافة الجامعية في ذلك الوقت أرستوقراطية ومعظم القادة من الأغنياء فقد كان أيلارد إبناً لأحد سادة الأقطاع وباكون من السراة وأوكوين من سلالة ملكية ولم يكن حب أيلارد للبحث وباكون للأعمال اليدوية ومجادلات أوكوين إلا نتيجة للطاقة الاجتماعية التي تجمعت عند ظهور الطبقة البورجوازية وبعد أن أكل الأساتذة تمثيل علوم من سبقهم أخذ العلم ينطور في القرن الرابع عشر ببطء والذي نشأ عن إهمالهم للتجربة في دراستهم .

واستخدمت البوصلة البحرية والبارود في القرن الثانى عشر واستغلت جقول الفصح كلها تقريبا في انجلترا سنة ١٣٠٠ وادخل استخدام الدفة في الملاحة حوالى هذا التاريخ ويعتبر ثورانديك الساهه الميكانيكية التي عرفت في أوائل القرن الرابع عشر أساس التقدم الميكانيكى الذى جاء بعده وترجمت جغرافية بطليموس Patlemy سنة ١٤٠٩ وكترجمات مؤلفات ارشيدس لم يكن لها

أثر مفيد من كل الوجوه إذ ضلّ بسببها البحارة الأول وسيت إهمال
المكتشفات الجغرافية التي عرفت في القرون الوسطى ومن المحتمل أن يكون
الطب قد استفاد من الطاعون الذي انتشر في ذلك الزمن مما ساعد على فهم البعض
من طرق العدوى ومارس هنرى موندفيل التحقيم في الجراحة في بداية القرن
الرابع عشر وأدخل علاج الزهري باستخدام الزئبق في القرن الخامس عشر .
ولم تكن كل هذه الخدمات لتكفي استمرار البحث والتحري الذي بدأ في
القرن الثامن عشر وليسير بنفس السرعة التي بدأ بها فقد أزعج التقدم العلمي
السلطات في القرن الثالث عشر إذ زادت المهرطقة والاحاد مع نمو البحث العلمي
وقد اعدمت العامة فيما بين سنة ١٠٢٠ وسنة ١١٥٠ الكثير من الملحدين
وأُسست الكنيسة في سنة ١٢٣٣ نظام محاكم التفتيش لاستخدامها كوسيلة
للقضاء على موجة المهرطقة وبعد عشرين سنة من ذلك التاريخ بين أوكونيان
(أوكونياس) كيف يمكن استخلاص المبررات المنطقية من تعاليم الكنيسة
التي تبرر إعدام المهرطقة وبعد مائة سنة وصلت الحالة إلى حد اعتبرت فيه
أمثال أفكار أوكونين نفسه خطرا على المجتمع بما كان يعرضه للخطر لو كان حيا
وقد ادهشت محاكم التفتيش كما أدهشت الفاشية في أيامها الأخيرة بعض
الأوائل من مجنديها لقمعها الجديد من أفكار المحافظين والأفكار الراديكالية
الحرّة .



محاكم التفتيش

ظلت الكنيسة في القرون الوسطى بعد انحلال الدولة الرومانية محتفظة بقوتها وكانت قوة هائلة وأصبحت الهيكل الذى تشكل عليه المجتمع الأوربي واضطرد نمو قوتها خلال القرون التي وجد فيها الأقطاع البدائي إذ لم يتوفر الفراغ والمعرفة للبحث في المعتقدات الكنسية إلا للقليل من الناس إذ إنهمك الجميع في أعمالهم للحصول على ما يكفي الكفاف .

وأدت التحسينات التي أخذت في الظهور في القرن العاشر والتي وافقها نمو المدن وتقدم الطبقة البورجوازية إلى توفر طاقة إجتماعية سرت في جميع المرافق الحيوية وتسرب جانب كبير من ثروة تلك المدن للكنيسة وتبع ذلك نشاط في محيط التفكير الديني إذ بدأ التجار المتجولون في إدخال بعض الأفكار في معتقداتهم الأرثوذكسية مما يتفق ومصالحهم وألم الصليبيون ببعض المعارف الخاصة بالاديان الأخرى في الشرق وأدى هذا في نمو الحيوية الفكرية إلى التفكير في مساري هذا المجتمع مما أوحى اليهم بتدهور هذا المجتمع مع أن الحقيقة انه كان يسير في طريق التقدم وظهرت آثار الطاقة الجديدة في الكنيسة في عنف إيمان قادتها الذين تقبلوا المعتقدات القديمة في حماس لم يسبق له نظير اقترن بعزم وطيد على العمل . ولكن هذا التقدم الاجتماعي الذي سبب وجود هذه الطاقة نتج عن الكثير من الانحرافات في التفكير الديني مما أدى بأولئك القادة أن يروا العالم سائرا نحو الهاوية مما يوجب عليهم انقاذه .

فاصدر البابا البريء الثالث Pape Innocent III منشورا في سنة ١١٩٩

أمر فيه الكهنة والرؤساء وعامة الشعب بالقضاء على الهرطقة ويرى مع المؤمنين أن الهرطقة يرتكبون جريمة الخيانة العظمى ضد الله وذكر أوكوين Aquinas إذا كانت العدالة تقضى إعدام من يرتكب الخيانة العظمى ضد الملك فبالأحرى أن يكون إعدام من يرتكب هذه الخيانة ضد الله أكثر اتفاقا مع العدالة.

ويمكن بواسطة هذه الاعتقادات تبرير أية قسوة ترتكب ضد الهرطقة إذ أن أى عذاب دنيوى مهما بلغت قسوته لن يصل إلى مدى عذاب العالم الآخر وأقسى الأعمال يبررها صالح أولئك الهرطقة الذين يحتمل إرجاعهم إلى جادة الصواب لينالوا خلاصهم فى المستقبل وإذا لم يمكن إرجاعهم إلى صوابهم فمن المستحسن التخلص منهم كي لا يفسدوا عقول المؤمنين . وأنشأ لوكويس Lucuis الثالث جاسوسية خاصة سنة ١١٨٤ عند ما أمر رؤساء الأساقفة أن يقوموا بأدق التحريات عن الهرطقة الذين يعيشون فى محيطهم وأمر السلطات المدنية بمقتبهم عقابا قاسيا ومصادرة أملاكهم وحرمانهم من الكنيسة ووجد البابا جورج التاسع IX أن هذه الأوامر غير كافية وبدأ فى إرسال مفتشين من روما للإشراف على التحريات المحلية واختير هؤلاء المفتشون من المتحمسين من رهبان الفرنسيسكان والدومنيكيون الذين قامت مؤسساتهم سنة ١٢٠٩ ، سنة ١٢١٦ على الترتيب ويرأسهم فى روما رئيس تحت إشراف البابا وأعيد استخدام القانون الامبراطورى الرومانى مع السماح باستخدام التعذيب والقسوة وفرضت هذه المحاكم أدانة كل منهم حتى تثبت براءته بعكس القانون الجرمانى الذى استخدم فى إنجلترا وبعض البلاد الأخرى ويعتبر كل متهم بأنه برىء حتى تثبت إدانته وكانت اجراءات هذه المحاكم سرية ومنفصلة عن السلطات المدنية ومن المعتاد إخفاء الشهود وعدم السماح للتهمين باستجوابهم ولذا كانت روايات الجرايسيس هى الأساس فى هذه التحقيقات وكان للتهم نظريا أن يوكل من يقوم بالدفاع عنه وهو أمر لم يتحقق عمليا إذ اعتبر الدفاع

عن هؤلاء المرافقة جريمة ولذلك قل وجود من تطوع لتقديم الأدلة التي تساعد على الدفاع عن المتهمين .

وعندما تدعت سلطة هذه الأداة الارهابية أصبح المتهمون يعترفون بمجرد البدء في الإجراءات المألوفة دون الالتجاء إلى محاكمة أو تعذيب إذ كان أمر تبرئة هؤلاء المتهمين شيئا نادرا وكان المتهم يحتاج إلى عزل يصل إلى حدود التعصب لتفكيره الخاص كي يمكنه مقاومة الضغط والتهديد ووجد أمثال هؤلاء المتعصبين في الشيع الدينية الأخرى كالكاثرين Catharian الذين انتشروا في جنوب فرنسا وحرّموا القسم وأكل اللحم وكانوا ينفرون من معاشره زوجاتهم وآمنوا بالديانة المانوية manichean وهي ضد مبادئ الديانة المسيحية وتحوى أفكارا مأخوذة عن الفرس وبعض الأفكار الشرقية وساعد تحسين المواصلات إلى غرب أوروبا .

وكان أعظم المرافقة شأنا من الطبقة البورجوازية الناشئة وأصحاب الحرف اليدوية فظهر تاجر في ليون يدعى والدو وقد بدأ يهتم بالتوراة والمؤلفات اللاهوتية في أواخر حياته ونقد أحد الكهنة أجرا ليترجم له بعض أجزاء منها ولما توفرت له المعرفة اللازمة أخذ ينشر أفكاره وهاجم أتباعه سيطرة الكنيسة لتفسير التوراة بما يجعلهم طليعة الحركة البروتستانتية .

وتوفر لجميع المرافقة تقريبا أخلاق طيبة تعلو عن مستوى الأخلاق العادية وكانوا من المواطنين التافهين وقد أسس المتعصبون من رجال الدين محاكم التفتيش اعتقادا منهم بأنهم يقرمون بما يجب عليهم ولكن بعد أن توطدت أركان هذا النظام أخذ البابوات ذوو الطموح في استخدامه لتحقيق أغراضهم الخاصة ثم أجبرم الأمراء الطامحون في السلطة والنفوذ لاستخدام هذه الأداة الارهابية لتحقيق أغراضهم وتعارضت هذه الأغراض مع مصالح الكنيسة نفسها في بعض الأوقات .

ويرى لي Lea بأنه إذا فشلت حركة الإصلاح الديني في أوروبا فقد كان من المحتم أن تنجح الثقافة الأوروبية نحو الإلحاد وفي ذلك يقول « خدمت حركة الإصلاح الديني غرضين مزدوجين فقد حدثت من التماهي في التأمل في الأفكار الخطرة وقضت في نفس الوقت على جمود التفكير اللاهوتي ويسرت للعقول المثوبة مجالا للنفاضة والبحث في حدود العقيدة المسيحية » .

وهاجم بورنو Burno الكاثوليكية وأقر النظام الذي نادى به كوبرنيكس Copernicus في نهاية القرن السادس عشر عندما قاومت الكاثوليكية حركة الإصلاح الديني فخرق من أجل هرطقته ولربما كانت السجلات الخاصة بتسجيل ما ألحقته محاكم التفتيش بالعلم من ضرر قليلة إذ لم يتمكن العلم من النمو في هذا الجو الخائق الذي عاق التقدم العلمي ولذلك لم يظهر فيه إلا القليل من المخترعات العلمية وليست العلاقة بين التقدم العلمي وحرية الفكر والجهود الديني بسيطة كما يتوهم الكثيرون فقد ساعد العلم على اكتشاف أمريكا وكان الباعث لذلك هو التخلص من السيطرة الإسلامية على التجاره ومحاولة الهجوم على مؤخرة البلاد الإسلامية وقد شجع كولومبس على القيام برحلته ما قرأه في كتب الجغرافية لبطليموس الذي أعاد نشره روجر باكون واعتمد في رحلته على مخترعات القرون الوسطى كالدفعة والبوصلة البحرية والتحسينات التي أدخلت على حساب خطوط الطول والتي بنيت على الفلك وحساب المثلثات المأخوذة عن المسلمين .

وهناك عامل آخر له نفس المقدار من الأهمية وهو مسألة التحويل فقد تقدم كولمبس إلى هنري السابع VII ملك إنجلترا ليعاونه في رحلته هذه ولكنه لم ينامر في تمويل هذه الرحلة بأموال جمعت بعد صبر طويل عن طريق التجارة فتحول كولمبس إلى فرديناند وإيرابلا وقد جمعا أموالا طائلة من محاكم التفتيش ومصادرة أملاك اليهود وطردهم من البلاد سنة ١٤٩٢ .

منشأ العلم الحديث

كانت الحياة في داخل قلاع القرون الوسطى أو البورج تحت السيطرة الشخصية لسادة الإقطاع وكان الرقيق وأصحاب الحرف البدوية الذين أمدوا هذه القلاع بالطعام والأسلحة ينتظمون في هيئات تشرف عليها سلطات تقوم بأعمالها تحت إشراف سادة الإقطاع وقام كل فرد بعمله في داخل البورج على مرأى من نظر سيده ولذا تعود سادة الإقطاع أن يفسروا كل العلاقات في حدود شخصية وهو التفكير السائر بين سكان البورج الذين عاشوا تحت أمرة هذا السيد وكانوا يصنعون الأدوات اللازمة لأنفسهم ولسادتهم وكان هذا العمل يجرى تبعاً للأوامر التي يلقها أصحاب السلطة العليا وتقف عملية الإنتاج متى تم أشباع رغبات السادة .

وكان الموضوع الرئيسى للمناقشة في ذلك الوقت هو الموضوع الخاص بالسلطة سلطة الله أو السيد وما يعزى إليها وقد تعود أفراد المجتمع الإقطاعي أن يتجهوا بأبصارهم إلى أعلى نحو السيد أو نحو السماء ولم يعتبروا أعمالهم اليومية أعمالاً لها الأهمية الأولى تستحق بأن تناقش مناقشة جدية .

ولم يكن الأشخاص الذين أخذوا في التجمع حول أسوار البورج من سكانه الداخليين بل كانوا يعملون مستقلين عن سادة الإقطاع بعيدين عن رقابتهم وسيطرتهم ولذلك كان أثر السلطة الشخصية بينهم ضئيلاً إذا ما قورن بتأثيرها في داخل الإقطاع واختلف المجتمع الذي عاشوا فيه عن المجتمع

داخل البورج إذ تكون من التجار والمشردين والفلاحين الهارين وأصبحوا حرفيين أحراراً . وبدأ يتزايد عدد السكان في هذه المناطق الواقعة حول أسوار البورج حتى بلغ حداً فاق فيه عدد السكان في داخل هذه الأسوار وكثيراً ما طغى هؤلاء السكان الجدد على البورج مما كان يدفع السيد للانتقال إلى بورج مجاور بعيد عن الطرق التجارية تخلصاً من مضايقة هؤلاء السكان الجدد مما يسر للسكان في خارج أسوار البورج أن يحتلوا هذه القلاع المهجورة ويحولوا المدينة بأسرها إلى معقل حصين للتجار والمغامرين وأصحاب الجرف البدوية .

وحل هذا المجتمع البورجوازي في نفسه الكثير من الأفكار التي سادت المجتمع الاقطاعي وحاولت الطبقة البورجوازية أن تسيّر في نفس النهج الذي سارت فيه الحياة في المجتمع الاقطاعي وأصبحوا كالآشراف شديدي التقوى وعمدوا إلى منافسة هؤلاء الآشراف في تقديم الهدايا للكنائس وعلق هنري أدامز على تدهور الحساس الديني وتأخر فن العمارة في فرنسا في القرن الرابع عشر بأن عزاه إلى خيبة الأمل التي أصابت البورجوازيين إذ لم تعوضهم المبالغ الكثيرة التي صرفوها على الأديرة والكنائس شيئاً في هذه الدنيا وأخذوا في الشك في إمكان الاستفادة من هذا العمل في العالم الآخر ويرى أدامز إمكان تفسير حركة الإصلاح الديني بأنها رد فعل قام به رجال الأعمال في القرون الوسطى لوقف استمرار ما قاموا بتقديمه للأديرة والكنائس من أموال .

واعتمد البورجوازيون في الحصول على ثرواتهم من التجارة والتبادل بخلاف الآشراف الذين اعتمدوا في ذلك على ما لديهم من سلطة وكما ذكر فيبلن *veblen* ، لم تكن حقائق الحياة اليومية وما اتصل بها من أعمال هي المواضيع الهامة في نظر المجتمع الاقطاعي ولكن الطبقات البورجوازية الناشئة أخذت في ذلك الوقت أن تعبر هذه المواضيع الاهتمام اللازم بها وبدأت تصوغ قوانينها الاجتماعية الخاصة بها ،

ويتطلب نجاح التجارة معرفة خاصة بالمواد المتداولة إذ كان على تاجر المنسوجات أن يكون قادراً على اختبار مائة هذه المنسوجات قبل شرائها وعليه أن يختبر ملمسها ومظهرها وكان على الحرفيين المشتغلين بالمعادن أن يختبروا خواص هذه المعادن وصلابتها ومرونتها وتقدير درجة حرارة الانصهار لكل وكان للمعرفة الميكانيكية التي توفرت للبورجوازيين أثر في مجتمعات القرون الوسطى يختلف عن أثرها في مجتمعات العصور القديمة تلك المجتمعات التي قامت على أساس العبودية وعندما أصبح البورجوازيون هم الطبقة الحاكمة في داخل مدنها الخاصة ساد الاهتمام بالأمور الميكانيكية إذ كان هو الاتجاه الذي أقرته هذه الطبقات ولم يصل تجار وصناع المدن القديمة إلى درجة أصبحوا فيه طبقة حاكمة، ولذلك لم تصبح أعمالهم إلى حد اعتبارها رئيسياً يستحق الدرس.

وقام رجل تقي كبويل في القرن السابع عشر بأبحاث علمية ودراسة الآلات والعمليات الميكانيكية تلك الأعمال التي نظر إليها الأشراف في القرن الثاني عشر باعتبارها أعمالاً ضد الدين ولا تليق بكرام الناس يفسر لنا ظهور العلم الحديث ويعتبر هذا العمل أعظم خدمة عملت على التقدم الإنساني منذ اختراع الزراعة ويبلغ في النهاية مكانة يفوق أثرها اختراع الأدوات ذلك الاختراع الذي أدى إلى تطور الإنسان من الحيوان فقد أوجد البورجوازيون الظروف التي مكنت العلم الحديث من الظهور ذلك العلم الذي يقوم على التفكير النظري والتجربة .

ومن شأن دراسة العمليات الفنية أنها تظهر العلاقات بين الحوادث المادية فالقوة يمكن الحصول عليها باستخدام الفؤوس والأدوات الأخرى ويمكن إذابة الأملاح في الماء وصر المعادن بالنار ومن الممكن ربط هذه العلاقات عن طريق العلة والمعلول Cause and effect وتلخيصها كقوانين للطبيعة وتظهر هذه السلسلة من العلة والمعلول والقوانين الطبيعية مستقلة عن

سلطة أية قوة أخرى ونظراً لتعارض الاتجاهات الفكرية بين ما أخذت به
الطبقة البورجوازية الناشئة لم يكن من الممكن الاتفاق على صورة واحدة
لظواهر الكون ولم يتبين المتفقون من البورجوازيين الأوائل هذا التناقض
وظنوا أنه من الممكن التوفيق بين النظريات التي أخذوا بها واللاهوت
الافطاعي وأوجدوا في محاولاتهم بعد مجادلات عنيفة دامت نحو أربع قرون
عدم إمكان هذا التوفيق



تطور النقد

سركان ما انحل نظام النقد والاوزان والمقاييس الموحدة الذى أسسه شلمان فى القرن الثامن وذلك لأن المجتمع القطاعى الذى قام على الزراعة دون وجود أية تجارة لم يكن فى حاجة إلى وجود هذه الوحدات العامة التى تعمل على تسهيل التبادل . وارتبط سكان كل منطقة بالأرض ولذا سهل القيام بهمليات التبادل فى المناطق المحلية وقامت الزراعة والصناعة فى الأدوار الأولى من العصور القطاعية دون الحاجة إلى رؤوس أموال . وادى تقدم التجارة فى القرن العاشر إلى إحياء استخدام النقود وكلما نمت التجارة وزاد عدد المدن زاد تجمع الأموال الضخمة فى يد الطبقة الناشئة من التجار وكان مدى هذا التقدم بطيئاً بوجه عام ويقرر كوننجهام Cunningham بأن التجارة لم تتقدم تقدماً محسوساً فى أوروبا ما بين سنة ١٣٠٠ ، سنة ١٦٠٠ مع أن الأساليب المنبئة فيها قد تغيرت كثيراً .

وكان الإنتاج فى المجتمع القطاعى إنتاجاً ثابتاً يقوم على الإنتاج الزراعى غير المتغير ولم يهتم هذا المجتمع بزيادة الإنتاج أو التقدم الآلى رغم حدوث هذه الزيادة وذلك التقدم ونظراً لعدم حاجة هذا المجتمع إلى رؤوس أموال فقد حرم الربا ودعمت الكنيسة هذا المبدأ ولم تتمكن الطبقة الناشئة من التجار والتى تجمع لها مال وفير من إطاعة هذه المبادئ . فعمدت إلى اختراع الكثير من الحيل لتفسير هذه المبادئ الكنسية بما يتفق ومصالحهم فأكدوا بأن الربا

ليس خطية واستخدموا في ذلك الكثير من الألفاظ الرقيقة واعتبروا الأرباح المستمدة عن طريق الربا مكافأة أو رذا للجميل ولكن الأقطاعيين والمدافعين عن الأفكار والمثل الاقطاعية نظروا إلى هذه الألفاظ بعين الريبة والشك .

واعيدت الأموال في القرن الثاني والثالث عشر بضمان جواهر التيجان والأراضي الزراعية واستخدمت في الحروب وللحصول على مستلزمات الترف في بلاط الملوك وسادت الأقطاع وأدى استخدام هذه الأموال لأغراض غير متجة إلى دمار المصارف ونظرا لتحريم الكنيسة استخدام الربا على التجار المسيحيين فقد قام بهذه العملية غير المسيحيين منهم ويذكر اهرنبرج Ehrenbeurg بأن أول اضطهاد لليهود حدث في سنة ١٠٦٦ وهو نفس التاريخ الذى سجل فيه أول عملية لأقراض النقود وحل محلهم تدريجيا أهالى شمال إيطاليا ثم أهل فلورنسا وكان جامعو الضرائب البابوية أول المرايين من المسيحيين الذين احترقوا الربا

ونظرا لأن الإنتاج في القرون الوسطى في أدواره الأولى لم يكن في حاجة إلى رؤوس أموال فقد كان الربا عملية خطيرة والفرص المناسبة لاستخدام النقود قليلة وهيات تجارة الصادرات والواردات أحسن السبل للاستثمار وتبع ذلك تقدم الأساليب المالية المتبعة في الموانئ فاخترع الايطاليون مبادئ المالية الحديثة إذ كانت الموانئ الايطالية هى الموانئ الأولى في أوروبا . وأوجدت إمكانيات الحصول على فوائد عظيمة من استثمار الأموال في التجارة حافظا جديدا للإنتاج إذ زادت حاجة التجار في الموانئ إلى المزيد من إنتاج ما يتاجرون فيه من سلع فالحلوا في طلب إنتاج مقادير كبيرة تزيد عن حاجة السكان المحليين وهو أمر مضاد للأفكار السائدة في القرون الوسطى إذ كان المؤلف بأن كل مدينة وما حولها تكفى نفسها اكتفاء ذاتيا . وتبع ذلك تخصص بعض المدن في أنواع معينة من الصناعات فتخصصت البندقية في صناعة الزجاج والحريز وجنوة في صناعة الأسلحة وفلورنسا في صناعة الأقمشة وكان الصناع في القرون

الوسطى يملكون المواد الخام ولم يظهر استخدام الصناع في خدمة أصحاب رؤوس الأموال الذين كانوا يقومون ببيع المنتجات إلا في القرن الرابع عشر وتخصص أهالي فلورنسا في صباغة وتمام صناعة الأقمشة الخام المستوردة من الفلاندر واحتاجت التجارة الأوربية ونقلها إلى كيات هائلة من رؤوس الأموال وتمكن التجار الذين جنوا الأرباح الطائلة فيها في استخدام هذه الأرباح في الربا وكان وسيلة سريعة للحمول على كيات كبيرة من الفوائد في بعض الأحيان وبدأ يظهر نظام نقدى تدخل فيه عمليات التسليف وأخذ يحل محل نظام القرون الوسطى الذى قام على أساس التبادل .

وإدى تراكم الثروة وتقدم الأساليب المالية إلى جعل فلورنسا أول مركز للأعمال المصرفية في أورل با ولجأ الملوك الإقطاعيون الذين لم يجدوا ما يحتاجون إليه من مال في المجتمعات المحيطة بهم إلى الاقتراض من ممولى فرنسا وإعتاد سادة الإقطاع ان يقوموا بمغامراتهم الحربية على أساس الموارد الموجودة بين أيديهم ولذا وجدوا بأنه يمكنهم القيام بمغامرات حربية أعظم باستخدام عدد أكبر من الجنود والأسلحة يمكنهم إعدادها باستخدام الأموال المقرضين وتبع عن ذلك زيادة حجم المنظمات الاجتماعية وأصبح الناجحون من ساد الإقطاع ملوكا لأمم موحدة وتم ذلك أولا في إنجلترا وفرنسا وكان الانجليز حسنى الحظ بنوع خاص إذ غزوا وليم الفاتح بلادهم وكان دوقا من ساد الإقطاع ولم يكن ملكا فأصبحت البلاد كقطاعية يملكها هو وورثته من بعد وحددت الوراثة سيادة البلاد ولم تكن تتحد عن طريق الانتخاب كما كان الحال في فرنسا وألمانيا إذ كان الأباطرة في ألمانيا والملوك في فرنسا ينتخبون من بين سادة الإقطاع الذين كانت روابط الولاء بينهم ضعيفة .

واجتهد ملوك إنجلترا الأوائل أن يحصلوا على مطالبهم دون استئثار البارونات والبورجوازيين وعمدوا إلى إقراض ما يلزمهم من أموال من تجار فلورنسا وقضى على هذا السبيل عندما أفلس إدوارد الثالث سنة ١٣٣٩ وأفلس

تبعا لذلك تجار فلورنسا الذين أقرضوه تلك الأموال التي قدما فاجبر أن
يقترض من مواطنيه ويتنازل عن استقلاله المالى وتنج عن ذلك تحويل حروب
الملك الخاصة إلى حروب وطنية مما أدى إلى نمو العمليات الحربية

ولم تكند موارد إنجلترا وفرنسا بكافية لسد مطالب الملوك مما أدى بهم إلى
الالتجاء إلى عمولى فلورنسا مما ساعد على انتعاش عمولى تلك المدينة مرة أخرى
وكان آل دى مدتشى Medeci قادة هذا الدور من أدوار التقدم فى فلورنسا
وظهرت هذه العائلة فى القرن الثالث عشر ومارست ثلاثة أجيال منها عملية
تسليف النفود قبل أن تصبح أهم عمولى تلك المدينة وأهم الممولين العالميين القائمين
بأقراض النفود فى القرن الخامس عشر وظلت تمول البابات حتى سنة ١٤٧٦
وتزعم ارديجو دى مدتشى Ardigo de medici هيئات الصناع ونجح
الحزب الشعبى بزعامته فى سنة ١٣١٤ ونفى دائئى ممثل الحزب الارستوقراطى
وحكم كوزيمو الأكبر فلورنسا نحو ثلاثين سنة معتمدا على نفوذه المالى وكان
يقظا ذكيا وعمد إلى تقوية مركزه المالى ونفوذه السياسى بتوجيه عامة الشعب
ضد الأشراف وقضى على النبلاء عن طريق العمليات المالية وعندما كان يعتمد
بعض هؤلاء النبلاء إلى إستخدام القوة كان يعتمد إلى إثارة عامة الشعب ضدهم
وعضده الشعب بكل حماس وأهم حفيده لورنزو بالأفلاطونية الحديثة واستخدم
برونيشى ، شيرت ، وبوتيسلى وميكائيل انجلو وغيرهم فى بناء وزخرفة قصور
آل مديتشى فى فلورنسا .

وتتمتع آل مديتشى وغيرهم من أصحاب المصارف بسلطة سياسية ضخمة إذ
أصبحت الأعمال المصرفية وسيلة من وسائل الحصول على السلطة السياسية
والتي الفلورنسيون الرق بمرسوم صدر عام ١٤١٥ وتبع ذلك تحسين عام فى
الطرق الفنية المستخدمة فى الزراعة وادخلت زراعة الأرز فى لومباردى فى
القرن الخامس عشر وتربيتة دودة القز فى مبدى وضخت إنجلترا وأسبانيا بزراعة
الحبوب واستبدلت بها تربية الأغنام وظهرت طبقة الممال المأجورين سنة ١٤٠٥

وهم أولئك العمال الذين فقدوا حماية جمعياتهم المهنية وأصبحوا تحت رحمة أصحاب الأعمال وأعاد تطور النقد القول القديم المعروف ، بأن المال هو القوة الدافعة للحروب ، إذ أصبح اعداد المال اللازم للحروب أهم عمل إقتصادي في عصر النهضة فمند ما قرر لويس الثاني عشر غزو ميلانو ذكر له القائد الذي عمد إلى استشارته في أمر هذا الغزو إعداد ثلاثة أشياء قبل البدء في هذا الغزو وهي المال ثم المال وأخيرا المال .

وكانت المدن الإيطالية هي المدن الأولى التي تجمعت لديها الثروة الكافية وأمكن استخدامها في الحروب إذ أمكن دفع مرتبات الجنود وهو أمر لم يكن من الممكن للأمرأ القيام به .

وزادت تكاليف حشد الجيوش بعد اختراع المدفع في القرن الرابع عشر واختراع البندقية في ألمانيا سنة ١٤٥٩ وحول أمر أعداد الأسلحة للجيوش إلى صناعة ثقيلة تحتاج إلى رؤوس أموال طائلة وكان من الممكن للجنود والحدادين أن يقوموا بصنع الحراب والسيوف والسهام والنبال ولكن صهر الحديد وتشكيله صناعة تحتاج إلى شيء الكثير من المهارة وكان تطور التعامل من المبادلة إلى استخدام النقد والتسليف في هذا الفرع من الإنتاج أى في الصناعات الحربية أسرع من تطوره في النواحي الأخرى من نواحي الإنتاج . وكانت الأعمال الحربية التي ظهرت في المدن الإيطالية خاصة بالجيوش المرتزة وبينما قامت الواجبات الإقطاعية على أساس العرف العام فقد أقرت هذه الجيوش مبدأ الملكية الفردية وإمكانية شراء الدم بالمال أو بيع النفس كجند للحرب وبدأت الأعمال الحربية أن تأخذ شكلا أكثر ديموقراطية عن ذي قبل إذ أصبح لمهارة المهندسين وصانعي المدافع والبنادق أهمية كبرى وكونوا طبقة لا تمت إلى الإشراف بصلة .

وأدى الاكتشاف الذى بين بأن المال يمكن من الحصول على سلطة أكبر من سلطة الحقوق الإقطاعية إلى هدم النظام الإقطاعى فقد احتقر سكان المدن الإيطالية سادة الإقطاع والرفيق عندما وجدوا أنفسهم يتمتعون بسلطة كبيرة وعندما شعروا بأن التحرر من عبودية الإقطاع قد زودهم بثقة هائلة ووجدوا بأن المال والتجارة أقوى من النظام الإقطاعى ولذلك دعوا ثرواتهم ومبادئ الفردية معها وكان هذا التفكير مضادا لما نادى به الكنيسة والفلسفة المدرسية Sehalastic .

ووضع اهرنبورج بأنهم قد بحثوا بكل اهتمام عن بديل يستبدلون به تلك السلطات التى سادت القرون الوسطى فلبجأوا إلى الأفكار الكلاسيكية ولم يكن ذلك حبا للفلسفة أو الفنون بل نتيجة لحاجتهم إلى دعامة فكرية يستندون عليها ضد معتقدات القرون الوسطى التى أخذت على مر القرون طابع القدس والإجلال وحركة النهضة ما هى إلا محاولة قام بها أصحاب المصارف والتجار لحماية سلطتهم الجديدة بدعامات ثقافية تنفق ومصالحهم .

وشجع نجاح هذه الطبقة من الممولين ونجاح أساليبهم فى الحصول على الثروة والسلطة على التجديد الاجتماعى وإجراء التجارب وأخذت أسس النظام الإقطاعى فى الإنهيار عندما لاحظ أهل الإقطاع بأن أولئك الذين عملوا فى تسليف النقود قد أصبحوا يتمتعون بالثروة والسلطة بعد أن كانوا موضع الاحتقار والازدراء وأخذ الناس يعيرون أمر التجديد وحقاتق التجارب اهتماما أكبر . وشجع إمكان اكتشاف حقائق جديدة على البحث عن هذه الحقائق وبدأ الإنسان فى دراسة الطبيعة وطبيعة الإنسان وفى الوقت الذى أخذ فيه بعض المفكرين فى الكشف عن الأفكار الكلاسيكية أخذ قسم آخر منهم فى الكشف عن إمكانات الإنسان والأشياء ودهش كلا الفريقين مما وصل إليه من نتائج وكان أثر الفريق الأول فى الغالب رجعيا فقد عملوا على إحياء تفكير المدنيين القديمة التى قامت على أساس العبودية ولذا احتقروا العمل اليدوى

وخلقوا ذلك التحيز الذي يميل نحو تمجيد المهن الفكرية والذي لا يزال سائدا حتى يومنا هذا ويعتبر Pirenne يرين « هذا التحيز هو سبب عدم الاهتمام الذي تلاقيه الطبقات الفقيرة والذي يتميز به العصر الحاضر، وقد شجع كوزيمو دى مدتشى الفلسفة الأفلاطونية الحديثة معتبرا أياها زهرة الفكر القديم واحتضن لورنزو العظيم الأساتذة من أمثال أرجيو روبروليس، فولارى، ويكوديلى، وميداندولار ولكنه لم يعضد الجماعة الثانية والتي تضمنت أمثال ليونارد دى مدتشى وتوسكانيلى، وباكيلو وغيرهم من علماء فلورنسا وعرفت الجماعة الأولى بالإنسانيين وشجعت البحث عن التماثيل القديمة ودراسة فنون البناء فى بقايا الأبنية القديمة واكتشفوا بعض المخطوطات فى مرفوس مما كان له أكبر الأثر على فن البناء ولم يكن لاعادة دراسة العلوم التى وجدت فى هذه المخطوطات وفى غيرها من المخطوطات كمنطوطات أرشيميدس نتائج هامة فقد حل محل الكثير مما حوته مجموعة من المعارف العلمية تجمعت خلال القرون الوسطى وعملت هذه المخطوطات فى بعض الأحيان على عرقلة التقدم العلمى بإيجائها بعدم الاهتمام بالبحث عن أنواع جديدة من المعرفة وهيئت دراسة فنون النحت والبناء القديمة تأسيس فن يمكن أن يتنافس الفن القوطى رمز الثقافة الإقطاعية ولم يكن من الممكن تدعيم النظام الإجتماعى الناشئ القائم على التجارة دون وجود ثقافة فكرية تدعمه .

وكان أصحاب المصارف من الإيطاليين أقدر من معارضهم من سادة الإقطاع إذ عرف هؤلاء الممولون كيف يقيمون سياستهم على أسس إقتصادية وإذا كانوا طبقة جديدة فى طريقها إلى الصعود فلم يكن لديهم التعالى الطبقي الذى كان لسادة الإقطاع ودفعهم مصالح للاستفادة بأى فرد مهما كانت الطبقة التى ينتمى إليها مما شجع إلى تقدير الشخصية والاعجاب بأى عمل طالما كان هذا العمل مفيدا .

ونمت مدن عديدة وتجمع الكثير من الأفراد الذين ينتمون إلى هبات مختلفة فى هذه المناطق التجارية وتقدمت هذه المناطق فى الصناعة والشؤون

المالية عن المناطق الشمالية الا ، ساد فيها النظام الإقطاعي وفي الوقت الذي كان فيه المجتمع الإيطالي يزداد تنوعا فقد كان يسير نحو الانحلال إذ أخذت الشعوب الأخرى كالانجليز والفرنسيين في تدعيم وحدتها الوطنية معتمدة في تقدمها الثقافي على الإيطاليين ولم تقم إنجلترا بعد الفتح الثورماندى بخمسة قرون بأية خدمة للعلم والثقافة ولكن عندما تحول مركز النقل العالمى من البحر الأبيض المتوسط إلى المحيط الاطلس بأكتشاف امريكا أصبحت إنجلترا في مركز مكنتها من انتهاز الفرص التي هيأتها لها هذه الظروف إذ توحدت شعوبها في نظام اجتماعي مستقر نسيا بالنسبة إلى شعوب البلاد الأخرى .

وأدرك ساسة إيطاليا مدى الفوضى والضعف الموجود في بلادهم وقد حكمت بلادهم رغم ادراكهم هذا بمبادئ الفردية التي أدى اليها قيام الهيئات التجارية الجديدة وقام سيزار بورجيا Caesar Borgia آخر محاولة لتحقيق وحدة إيطاليا في ذلك العهد وقد أعجب مكيا فيلى سراجها هذه المحاولة وأعتقد بأن البابوية هي سبب تفكك إيطاليا وكان هدفه القضاء على زعماء الكنيسة والسيطرة على السلطة البابوية إلا أنه قضى عليه إذ تناول طعاما مسموما أعده لغيره ففشلت هذه المحاولة التي لم تكن تتماشى مع الأحوال الاجتماعية الموجودة في ذلك الوقت الذي سادت الفردية فيه .



البحث عن المعادن النفيسة

واستمر تطور المجتمع الجديد القائم على التجارة حتى القرن الرابع عشر وكلما تقدم هذا المجتمع كلما ضعف المجتمع الإقطاعي وأدت الحروب المستمر وانتشار الطاعون الذي قضى على نصف السكان في منتصف القرن الرابع عشر إلى تفكك النظام الإقطاعي وكان للحروب الطويلة التي نشبت بين فرنسا والبرتغال أثر كبير في ذلك إذ عرقلت سير التجارة في الطريق الممتد بين الفلاندر وإيطاليا عن طريق فرنسا ولم يعد من الممكن إرسال الأقمشة الخام المصنوعة من الصوف الانجليزي في الفلاندر لإتمام نسجها في فلورنسا ولم بعد سفر التجار الإيطاليين إلى الفلاندر عن طريق فرنسا سهلاً ولذا حول التجار الإيطاليون والفلمنكيون طرق تجارتهم نحو الرين في الطريق الأوربي العام مما أدى إلى قيام مدن مثل أوجسبرج ونورمبرج في جنوب إيطاليا وأدت خطورة هذه الأحوال إلى استخدام الكيمايات بدلا من إرسال النقود وأضعف تدمير المدن الفرنسية من اضطراد تقدم تجارة البورجوازية الفرنسية مما جعلها أن تلجأ إلى الملك تطلب مساعدته وقدم الملك مساعدته عن طريق سلطته المركزية ولذلك نظمت الصناعة والتجارة الفرنسية على أسس وطنية وليس على أساس مدن منعزلة وتمكن مستشارو الملك المالبيون من الحصول على الكثير من السلطة والثروة ومكنه هؤلاء المستشارون من فرض الضرائب دون استشارة أى طبقة في المجتمع وكان جاكوى كوير Jaque Coeur أحد الأفراد من جماعة استأجرت صك النقود من شارل السابع ودرس بحارة المعادن وبدأ في تصدير الفضة إلى

الشرق واستيراد الذهب في سنة ١٤٣٢ وباعه في فرنسا بأرباح هائلة وأستاجر المناجم التابعة للتاج الفرنسي واستخدم في استغلالها بعض العمال من الألمان وأقرض الأموال للبلاط الفرنسي بأرباح تراوحت نسبتها من ١٢ إلى ٥٠ ٪ ورغم جشعه فقد أمد الملك بما يحتاج اليه فقرض الضرائب المنتظمة على التجارة والصناعة والزراعة مما مكن الملك من إنشاء أول جيش نظامي سنة ١٤٣٩ وترك كوير ثروة قدرت بـ ١٢ مليون جنيه ورغم ذلك لم تتقدم التجارة في عهده كثيرا . واستفاد التجار في مدن ألمانيا الجنوبية من تحويل التجارة إلى مدنها وظهر في نهاية القرن الرابع عشر تاجران هما فوجرز Fuggers ابنا أحد تجار الأقمشة وكان يستورد الأقمشة القطنية من البندقية لإتمام نسجها وأصبح أحد أبناء هذه العائلة ويدعى يعقوب رئيسا لجماعة النساجين وكان له سبع أبناء اشتغل أحدهم ويدعى الريح Ulrich بشؤون مالية عالمية واستدعى أخوه يعقوب الثاني من مدرسة لاهوتية كان يتلقى العلم فيها للاشتغال بالتجارة وأثبت بأنه أعظم مالى هذه العائلة واشتغل بالتعبين وكون شركة مع ولسر وهوشسترد Wesher Hochetadter

لاستيراد ثلاث مراكب مشحونة بالبضائع من الهند مباشرة عن طريق الطريق الجديد الذي اكتشفه فاسكودى جاما واقترض هوشسترد الأموال من الأفراد بأرباح قدرت بنسبة ٥ ٪ وضارب بما تجمع لديه من مال واحتكر تجارة الأخشاب والفلال والخور والنحاس والوثيق ولكنه فشل أخيرا .

وكان تصدير الفضة هو اساس التجارة بين آسيا وأوروبا وأدت ندرة هذا المعدن إلى تعطيل حركة التجارة وزاد اهتمام آل فوجرز بالمعادن النفيسة حتى يحصلوا على كتل من هذه المعادن لاستخدامها كضمان للقروض التي يقدمونها وشجعوا الكشف عن المناجم وتحسين الإنتاج في مناجم بوهيميا وهنغاريا وبدأوا في استخراج الفضة سنة ١٤٨٧ وبعد عشر سنوات من ذلك التاريخ أخذوا في استخراج النحاس من مناجم هنغاريا وأدى هذا النشاط إلى

زيادة كمية الفضة والمعادن الأخرى المستخدمة في أوروبا زيادة محسوسة واشتغل الرأسماليون من الألمان الذين أثروا عن طريق التجارة بأنواع كثيرة من أنواع التعدين وأسس رأسماليو نورمبرج أفرانا لصهر الحديد في نورنجيا Thuringia وجاء إمداد أوروبا بالذهب عن طريق الإسلام .

واتجهت آمال الأوروبيون في غرب أوروبا في القرون الوسطى إلى تجنب الإسلام ومهاجمته من المؤخرة بالبحث عن طريق مباشر لجزر الهند الشرقية Indies وحاولت بعثة من جنوه قامت بقيادة دوريز Dorias الكشف عن الطريق حول أفريقيا واكتشف الرواد من أهل جنوه جزر الكناري والماديرا ورجع البحارة الذين اكتشفوا ساحل أفريقيا الأطلس بمعلومات جديدة سجلوها في خطط تحررت من خيالات المدرسين من أهل ذلك العصر وأهمل العلماء النظريون هذه الخطط في القرن الخامس والسادس عشر وكانت مجرد مرشد يقوم على الاختبارات العملية واهتم البرتغاليون بالرحلات الطويلة التي تبعد عن سواحلهم وبدأ بعض أعضاء البيت المالك في جمع كل المعارف الحديثة الخاصة بالجغرافيا سنة ١٣٥٠ وعمدوا على دراسة الفنون البحرية وعثر أحدهم على النسخة الأصلية لرحلة ماركو بولو Marco Polo .

وفي سنة ١٣٤١ أرسلت بعثة من لشبونة للبحث عن جزر غريبة في الأطلس وأعدت في سنة ١٣٥١ خريطة إيطالية بينت فيها النتائج المنتظرة من هذه الرحلة ورسمت فيها أفريقيا بشكل يقرب من الحقيقة تماما وتابع هنري الملاح إبحاث البرتغاليين وأحضر بحارته أول دقيق وعينات من تراب الذهب من سواحل غينيا الجديدة مما بعث آمالا كبيرة في الفوائد التي يمكن الحصول عليها من الاكتشافات الجغرافية .

وكون الأسبانيون في ذلك الوقت لجنة لتدريب الربانة لرحلاتهم الخاصة بجزر الهند الشرقية وأعدوا منها للدراسة شمل دراسة الكرة والمثلثات

الكروية ومؤلف بطليموس المعروف بالمجسط مع القيام بتأريخ خاصة في استخدام الآلات وملاحظة الإجمام السماوية وكان من السهل على البحارة من المسلمين والصينيين أن يعبروا البحار الهندية والصينية باتباعهم الرياح الموسمية التي تهب بانتظام في اتجاهات معروفة وعند ما أخطر البحارة على عبور المحيط الأطلس بدافع البحث عن الذهب تحم عليهم استخدام وسائل بحرية متقدمة تمكنهم من التغلب على ما يلاقونه من صعاب وذكر أحد الكتاب البرتغاليين في القرن الخامس عشر أن اكتشافاتنا للسواحل والجزر والأراضي لم تكن من غير بعد نظر أو استخدام للمعرفة إذ كان بحارتنا متعلمين تعليماً جيداً ومزودين بالآلات ولديهم المعرفة الخاصة بقواعد الفلك والهندسة وكل ما يجب على البحارة وصانعو الخريط معرفة .

.. وولد كريستوفر كولومبس في جنوة سنة ١٤٤٦ وكان والده مشاط صوف وبدأ حياته كنساج قبل أن يلتحق بالبحر وكبحار زار إنجلترا وأصبح بعد ذلك من رعايا إسبانيا وتزوج في سنة ١٤٧٨ ابنة أحد بحارة هنري الملاح ودرس خرط والده زوجته وتأمل في إمكان الوصول إلى الهند بالإبحار غرباً وقام مشروع رحلة نحو الغرب على أساس فكرته عن شكل الأرض وعلى النظريات الجغرافية والأشاعات المتداولة بين البحارة وكانت فكرته عن شكل الأرض غير دقيقة . وقدم مشروعه إلى ملك البرتغال جون الثاني John II وكان مهتماً بفكرة الوصول إلى الهند باتباع الطريق الساحلي حول أفريقيا ثم قدمه للبلاط الفرنسي ثم إلى الملكة إيزابلا سنة ١٤٨٦ . وقويت آمال كولومبس بعد أن اكتشف دياز Dias رأس الرجاء الصالح في سنة ١٤٨٨ وأرسل أخيه بارثولومى إلى إنجلترا ليشير اهتمام هنري السابع لفكرته ولكنه لم يلاق نجاحاً وأعاد بارثولومى محاولته في البلاط الفرنسي . وبعد نجاح إيزابلا وفردناند في طرد المراكشيين (المور) قابلا كولومبس مرة أخرى وغرض أمر القيام برحلته إلى الغرب بشرط تعيينه أميراً لا وثاقباً للملك في كل الجزر والبحار

والقارات التي يكشفها وأن يحصل على عشر ما يحصل عليه من المعادن النفيسة التي تكتشف في المناطق التي ستصبح تحت لمرته ورفض هذا العرض فتوجه إلى البلاط الفرنسي وعندئذ بعث إليه فرديناند وإيزابلا رسولا لحق به وهو على بعد ستة أميال من غرناطة وقع الاتفاق في ١٧ إبريل سنة ١٤٩٢ وأبحر في ٣ أغسطس سنة ١٤٩٢ وفي ١٣ سبتمبر لاحظ البحارة الإنحرافات الغربية للابرة المغناطيسية لأول مرة عما كان سببها لانزعاجهم وفي ١٢ أكتوبر سنة ١٤٩٢ أبصر أحد البحارة الدنيا الجديدة .

وجمع كولومبس عينات من الرقيق والذهب وأبحر بها إلى أوروبا ورست المراكب في لشبونة في ٤ مارس سنة ١٤٩٣ وأصدر البابا الكسندر بورجيا أمراً بأبوياء يثبت فيه ملكية كل المناطق غرب الأزور لأسبانيا كما ثبت ملكية المستعمرات الإفريقية للبرتغال من قبل وأسس كولومبس تجارة الرقيق في الهند الغربية في ٢ فبراير سنة ١٤٩٤ واكتشف مناجم الذهب في هايتي وكان جشعاً يتوق لاكتناز الذهب كغيره من رجال المجتمع الجديد القاسم على التجارة فقد ذكره أن الذهب أعظم نعمة في الأرض فيها يمكن الإنسان أن يفعل ما يشاء حتى بعث الأرواح إلى الجنة، ووجد في سكان هايتي قوماً بسطاء تتجلى فيها الوداعة والصرامة وعندما أخذوا في الهروب من الاستعباد أخذ في مطاردتهم بكلاب الصيد ولاحظ يورتي مطاردة الإنسان بكلاب الصيد المتوحشة من الفطائع التي لم يسمع بها من قبل وهي أكثر بربرية ووحشية من أكل اللحوم البشرية ، وقضى في أشهر قليلة على ثلث السكان وكان في شقاق دائم مع رجاله ومات سبع منهم من جراء تعذيبه لهم ووصلت أخبار هذه الاضطرابات إلى البلاط الأسباني فأرسل من جانبه ضابطاً يدعى بوباديلي ليحل محله في هايتي وكبل كولومبس وأخيه بالإغلال وأرسل إلى أسبانيا وصمم كولومبس أن يظل مكبلاً بهذه الإغلال في خلال رحلته كذكرى لمساكاته على خدماته التي قام بها وكان البلاط الأسباني على حق عندما انزعج من وحشيته وقساوته .

وعانى كولومبس في رحلته الثانية اضطرابات عصبية شديدة نتيجة الاجهاد الشديد وعندما رجع إلى أوروبا لبس ملابس الفرنسيين أولئك الفقراء الذين أخذوا على أنفسهم عهداً بأن يحيا حياة الفقر والحرمان.



أثر الذهب الأمريكى

استمدت النهضة الإيطالية قوتها من التجارة الأوروبية التي أوجدها الإيطاليون وكانت بلادهم ملتقى هذه التجارة وأخذت فيه هذه التجارة في التدهور في الوقت الذي بلغت فيه النهضة الفكرية التي نتجت عنها إلى أوج عظمتها وظهر ذلك في الأعمال التي قام بها ليونارد دافنشي وميخائيل أنجلو وادى اكتشاف أمريكا إلى تدهور هذه التجارة ولاحظ تجار أوجسبرج من قبل أن الملاحة في المحيط الأطلس تهدد التجارة المارة عن طريق الرين بالدناء مما دعى أحد كبار التجار من الألمان إلى المهاجرة إلى أنتورب سنة ١٤٧٤ وأخذت تجارة البندقية في ذلك الوقت في الانحطاط واحتكرت جنوة تجارة الصوف وأخذت تجارة فلورنسا في الاتجاه جنوباً والاتجار مع مراکش ولم يكن للبرتغاليين الذين بدأوا التجارة المباشرة مع الشرق متسع من الوقت لتوزيع بضائهم إذ أنهمكوا في تدعيم رحلاتهم الطويلة ولذا كان من المعتاد إعادة شحن هذه البضائع من لشبونة إلى أنتورب حيث توفرت للتجارة حرية أكثر وأثارت أنتورب غضب المدن الأخرى إذ سلبتها جزء من تجارتها وقد اتجهت المدن القديمة نحو استغلال سوق ثابتة ولم تتمكن من التمسك مع التغيرات المفاجئة التي نشأت عن اتساع التجارة ونموها ذلك النمو الذي نتج عن تغير طرق المواصلات ولذا تخصصت أنتورب في هذا النوع من التجارة التي لم تتمكن المدن القديمة من القيام بها وشيد التجار الألمان بيوتهم في أنتورب التي أصبحت مركزاً لتجارة الذهب والفضة والبهارات المنقولة عبر المحيط بعد أن كانت مكاتبهم قائمة في البندقية لاستيراد البضائع .

وأصبحت هذه المدينة أعظم المدن الأوروبية وادى تقدم التجارة فيها إلى تحسين الفنون التجارية كظهور القومسيونجية والبورصات وكلية بورصة مأخوذة من اسم الميدان الكائن في بروجر Bruges حيث تركزت مكاتب التجار من أهل فلورنسا وجنوة والبندقية وكانت أمريكا ملكا للأسبان فتملكوا كيات هائلة من الذهب والفضة المستخرجة فيها وقام آل فوجرز وغيرهم من الرسماليين بإدارة هذه التجارة بإذن من الملكية الأسبانية وأدخلت طريقة استخلاص هذه المعادن بواسطة الزئبق في أمريكا سنة ١٥٥٧ مما نتج عنه زيادة أهمية مناجم الزئبق في أسبانيا وهى المناجم التى وكل أمر استغلالها إلى آل فوجرز وقد أسسوا لهم مراكز ثابتة في بيرو وسمح لآل ولسر Welser باستخراج النحاس في سان دو منجو San Domingo وركز المستعمرون من الأسبان في أمريكا كل اهتمامهم في استخراج المعادن واستوردوا ما كان في حاجة إليه من طعام من أسبانيا مما أدى إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية وأضر بالشعب الأسبانى وزاد استيراد المواد الغذائية والمصنوعات المختلفة من الخارج وقرر أحد سفراء البندقية ، بأنه لا يمكن للأسبانى أن يعيش إلا عن طريق فرنسا فهو مضطر إلى استيراد ما يلزمه من غلال ومنسوجات وورق وكتب وعليه أن يسافر إلى أقصى بقاع الأرض بحثاً وراء الذهب ليدفع ثمن هذه الأشياء .

وقام الصيادون من الهولنديين بنقل بضائع الأسبان والبورتغال من جزر الهند الشرقية ومن لشبونة إلى أتورب وكانوا يعدون براكمهم إلى شبه جزيرة ايبيريا محملة بالآقشة والأسماك المملحة ونظرا لاعتماد الأسبانى على موارد من الذهب فقد أهملوا الزراعة والصناعة في بلادهم واعتمدوا على البلاد الأجنبية للحصول على البضائع الجيدة وتبعالما ذكره بودين Bodin فقد صدروا إلى فرنسا نحو مليون رطل من الذهب ، ٢٠٠ مليون رطل من الفضة وكان هذا المقدار هائلا بالنسبة إلى ظروف ذلك الوقت مما أدى إلى

انخفاض الأسعار وزاد هذا الانخفاض عدة مرات بعد اكتشاف مناجم بوتسيو سنة ١٩٤٥ وانخفضت قيمة إيجار الأرض إلى خمس قيمتها وقضى على الكثير من المؤسسات التي قامت على التبرعات وعلى كثير من المستشفيات والمدارس في الوقت الذي تمكن فيه أفراد الطبقة الوسطى من شراء مساكن كبيرة من الأرض .

واستفاد ال فوجرز Fuggers فوائد جمة باعتبارهم مولى الملكية الأسبانية فقد أقرضوا شارل الخامس نحو ٣١٠ ألف فلورين ليتمكن من التغلب على فرنسيس الأول ملك فرنسا للحصول على لقب الإمبراطور الروماني المقدس وقدم لهم مدينة أنتورب أعظم مدن العالم ضماناً لهذا القرض وتقلص نفوذ السياسة الأسبانية عند ما نقصت كمية الذهب المستوردة من أمريكا وترك أسبانيا وهي لا تملك أي تراث ثابت من المهارة والتقدم وأفلس فيليب الثاني في سنة ١٥٧٥ ، سنة ٣٥٩٦ مما نتج عنه عجز آل فوجرز وغيرهم من أصحاب المصارف من الألمان وأهالي جنوة ولم يعد الرأسماليون بعد ذلك يحدون الملوك بالأموال اللازمة للحروب كوسيلة للحصول على الفوائد الباهظة تلك الفوائد التي اعتادوا الحصول عليها واتجه الأسبان نحو أنتورب وعبدوا إلى تدميرها ولكنهم لم يتمكنوا من تدمير المعارف الميكانيكية التي أخذتها عن الفلينجر (الفلنكية) وأصبحت هذه المعرفة أساساً للأعمال المتقدمة التي قام بها ستيفن ، هوجز وتحولت ثروة الأسبان إلى أيدي الهولنديين الذين كانوا ألد أعدائهم .

غاليليو

وظهرت طريقة البحث العلمى التى سارت بنجاح فى الثلاثة قرون الأخيرة بأوضح صورة فى مؤلف غاليليو المسمى «أحاديث خاصة لنوعين جديدين من العلم»، وظهر هذا المؤلف سنة ١٦٣٨ عند ما بلغ غاليليو الرابعة والسبعين من عمره وبعد أن قضى نحو خمسون سنة وهو يجمع المعلومات اللازمة ويعمل على تنقيحها، والعلمين الجديدين اللذين عناهما غاليليو هما نظرية قوة وتركيب المواد ونظرية الحركة وبين فى الشطر الأول من الرسالة العوامل الاجتماعية التى استمد منها نظريته الخاصة بقوة وتركيب المواد فيقول لا تنهى المجهودات المستمرة التى يقوم بها عمال البندقية فى مصانع الذخيرة الشهيرة ميدانا فسيحا للبحث وخصوصا ما اتصل منه بالميكانيكا إذ يقوم الفنيون فى هذا القسم بصنع الأنواع المختلفة من الآلات واكتسب هؤلاء الفنيون جانبا من خيرتهم الهائلة عن طريق الوراثة والجانب الآخر عن طريق ملاحظاتهم المستمرة .

ويرد ساجريدو Sagedo على هذا بما يأتى : — «إنك على صواب فكثيرا مادفعنى حب الاستطلاع أن أזור تلك الأماكن لمجرد التمتع بملاحظة أولئك العمال المهرة الذين استغدت من مناقشتهم ليس فيما هو واضح فحسب بل فيما هو غامض أيضا .

ولد غاليليو فى بيزا وكان والده موسيقيا ينتسب إلى عائلة اشتهرت فى فلورنسا منذ عدة قرون ويعتبر نفسه شريفا قضت عليه الأيام بالفقر وكان

إيراده من الموسيقى ضئيلاً ولذلك رغب في تعليم ابنه صناعة الصوف وتحول غاليليو إلى دراسة الطب نظر لما أدهاه من مقدرة عقلية وتلقى تعليمًا نظريًا كاملاً في إحدى مدارس البندكتين Benedictine ثم أرسل إلى جامعة بيزا وتحولت ميوله فيما بعد إلى العلوم الطبيعية إلا أن اكتشافه الأول ارتبط فيه الاهتمام بالعلوم الطبيعية والطب إذ لاحظ ثبات زمن ذبذبة البندول بمقارنة هذا الزمن بذبذبه ووضع في أواخر حياته تصميمًا لبندول الساعة وأوصى إليه ماركيز جويدوبالدو Guidubaldo بدراسة مراكز نفل الأجسام وتمكن بمساعدة هذا المركز وبما قام به من مجهودات عظيمة من الوصول إلى منصب أستاذ للرياضة في جامعة بيزا ولكنه لم يجد الراحة الكافية في بيزا وتمكن من الحصول على منصب أستاذ للرياضة في جامعة بادوا Padua سنة ١٥٩٢ وكانت المحاضرات الخاصة بالمدمعية والتحصينات جزء هاماً من عمله وكتب رسالة في التحصينات واستفاد مجلس السناتو في البندقية من معلومات غاليليو الهندسية في الآلات الحربية الخاصة بالهجوم والدفاع وقام في بادوا بالكثير من الأبحاث ونظم صناعة اختراعاته وحاضر عن فوائدها وكان يحضر هذه المحاضرات عدداً يبلغ الألفين فذاعت شهرته في جميع الأرجاء .

ومن المحتمل أن يكون كبلر قد أرسل له نسخة من أحد مؤلفاته إذ وجد خطاب شكر مرسل من غاليليو مكتوب سنة ١٥٩٧ وفيه يقول قد تحولت منذ عدة سنين إلى الاعتقاد في الرأي الذي قال به كوبرنيكس وتمكنت بواسطته من توضيح كثير من الظواهر التي لم أتمكن من تفسيرها باتباع الفروض الأخرى وجمعت الكثير من الأبحاث والأدلة التي تبين خطأ الآراء المضادة لنظرية كوبرنيكس ولم أجراً بعد على نشر ما لدى من معلومات خوفاً من أن ألقى نفس المصير الذي لقيه استاذنا كوبرنيكس الذي رغم مكانته وشهرته بين القليل من الأفراد فإنه لم يلق من الغالبية إلا كل تهكم واحتقار ومن الممكن نشر ما وصلت إليه من أبحاث إذا كان هناك الكثير من أمثالك ولكن طالما لا يوجد الكثيرون

من ، مثالك فلن أجراً على القيام . هذا العمل ، ورد عليه كبلر بوجوب اتمام هذه الأبحاث ونشرها بالألمانية للدفاع عن نظرية كوبرنيكس ولكن غاليليو لم يتبع نصيحة كبلر ولم يبد أى استحسان فى المستقبل لاكتشافات كبلر الخاصة بحركة الكواكب .

وكانت طباعة الكتب صناعة حديثة تقدمت تقدماً سريعاً فى هولنده نظراً لما توفر فيها من حرية فكرية تفوق ما وجد فى غيرها من البلاد وأدت هذه الحرية إلى زيادة عدد القراء والإقبال على صنع العيونات (نظارات) وازدهرت صناعة العدسات اللازمة لسد حاجة هذا المجتمع وأجريت تجارب عرضية لاختيار عمل مجموعات من العدسات واكتشف إثنان من المشتغلين بالأعمال الميكانيكية فى ميديلبرج وهما جانس ، ليبرشاي أماكن استخدام العدسات فى تكوين الميكروسكوب والتلسكوب وطلبت الحكومة الهولندية سرا أن يضع لها ليبرشاي تلسكوبا وفكر غاليليو فى الإشاعة التى وصلت إليه سنة ١٦٠٨ والتى ذكرت باختراع بعض الهولنديين لآلة تتكون من عدستين تكبر الأجسام البعيدة وسرعان ما وضع أسس هذه الآلة وصنع تلسكوبا مكبراً وأمر أن يرى هذه الآلة لدوق البندقية Doge of Venice وذكر فى إحدى خطاباته للسوق مقدار الفوائد العظيمة التى يمكن الحصول عليها من التلسكوب فى الأعمال البرية والبحرية إذ يقول : « يمكن للإنسان بواسطة هذه الآلة أن يكشف عن أساطيل العدو وهى على مسافات بعيدة أبعد من المسافات التى يمكن للعين المجردة أن تكشف على مداها ولذلك يمكننا معرفة مقدار قوة العدو قبل أن يتمكن من معرفة ما لدينا من قوة إذ يمكننا تمييز عدد المراكب التى يستخدمها ومقدار قوتها فتبدأ فى مطاردته أو محاربته أو تجنبه ويمكننا فى البر أن نختبر المبانى والحصون التى أعدها العدو واتجه غاليليو بتلسكوبه نحو السماء فبهر بما لاحظته فقد كشف عن التلال الموجودة فى القمر وقدر ارتفاعاتها بقياس أطوال ظلالها ووجد أن المجرة مكونة من عدد هائل من النجوم وكشف عن

البعق الشمسية وحركة دوران الشمس وكان أعظم اكتشافاته اكتشافه لأربع
كواكب جديدة هي نوابغ جوبيتر .

وكان اكتشاف اقمار جوبيتر دليلا قويا على صحة نظرية كوبرنيكس اذ رؤى
بأنه إذا كان جوبيتر وهو جسم مضى صغير مركز النظام كوكبي فن قبيل
التمائل لا بد أن تكون الشمس وهى جسم مضى عظيم مركزا تدور حوله
الكواكب ونوقشت نظرية كوبرنيكس من حيث صحتها أو عدم صحتها بحماس
عظيم فى عدة أماكن من بينها بلاط الدوق العظيم الذى دعى العلماء إلى مائدة
للاشتراك فى هذه المناقشة واهتمت الدوقة بهذه النظرية اهتماما كبيرا إلا أنها
خشيت أن تكون هذه النظرية هرطقة لا تتفق مع التفكير الكنسى وكتب
كاستيلي الى غاليليو يصف له هذه المناقشات فرد عليه غاليليو متحمسا وجاء فى
خطابه ما يأتى وتكلمت الدوقة حسنا عند ما ذكرت بأن التعاليم المقدسة لا
تخطأ ولكنى أضيف فرغم أن التعاليم المقدسة لا تخطأ فالقائمون بأمر تفسيرها
معرضون للوقوع فى الخطأ بأشكال متعددة أعظمها محاولة تفسير هذه التعاليم
تفسيرا حرفيا وبهية الكثير من هذه التعاليم بشكل يمكن الجماهير من فهمها
وتصور الطبيعة والتعاليم المقدسة عن الكلمة المقدسة ولكن إذا كان من
الضرورى تقديم التعاليم المقدسة إلى أذهان الشعب فالطبيعة بعكس ذلك إذ لا
نعم أقل عناية سواء فهم العامة قوانينها أو لم يفهموها ويظهر أن قوانينها
لا تعدى تلك القوانين التى تظهر فى أثارها الطبيعية التى نختبرها بحواسنا ويجب
أن لا نحاول تعديلها تبعا لفقرات موجودة فى التعاليم المقدسة وإذا ما وجد
تناقض ظاهر بين ما نلاحظه وبين التعاليم المقدسة فيجب على القائمين بأمر
تفسير هذه التعاليم أن يعيدوا النظر فى أمر صحة هذه التفسيرات .

وحصل الدومينيكون على نسخة من هذا الخطاب قدموه إلى هيئات محاكم
التفتيش وسافر غاليليو إلى روما وهو يحمل خطاب إلى الدوق من أحد الكرادلة
ورغم ما قدمه غاليليو من حجج قوية فى دفاعه عن نظريته فقد صدرت اليه

الأوامر بالكف عن نشر نظرية كوبرنكس عن طريق الكتابة أو بأي طريق
آخر ثم رجع غاليليو إلى فلورنسا واستمر في كتابة مؤلفه وملاحظات عن نظامين
العالم ، وأتمه في سنة ١٦٣٠ وطلب ترخيصا من البابا بنشره فاشتراط عليه ثمنا
للحصول على هذا الترخيص أن يذكر بأن نظرية كوبرنكس ما هي إلا مجرد
فرض وأن يكتب البابا خاتمة للكتاب يدحض فيها هذه النظرية فوافق غاليليو
على ذلك فسمح له بالنشر في فلورنسا في يناير سنة ١٦٣٢ .



العلم والحرية

وبجاءة أمرت محاكم التفتيش في أغسطس سنة ١٦٣٢ مصادرة كل النسخ من هذا المؤلف مما أدهش غاليليو فاشتكى إلى دوق توسكاني الأكبر الذي أصدر أوامره إلى سفيره في روما ليعبر عن دهشته لذلك ويقدم احتجاجا للبابا الذي عنف السفير وطلب منه أن يذكر للدوق بأن البابا كان ينتظر مساعدته لأحتجاجة في أمور تمس التعاليم اللاهوتية وطلب غاليليو إلى مكتب التفتيش للتحقيق معه ووصل إلى روما بعد تلكؤ من سنة ١٦٣٣ وقد كان في ذلك الوقت شيخا ضعيفا يبلغ التاسعة والستين من عمره ولكنه كان يعتقد بأنه على حق وكان ذو مزاج متوقد ومن الصعب عليه أن يضبط أعصابه ونصح له سفير الدوق بأن يظهر كل الخضوع وينكر حركة دوران الأرض ،

ولما حقق معه للمرة الثالثة اكتشف بأنه أساء فهم الأمر الذي صدر له في سنة ١٦١٦ إذ لم يدرك أن هذا الأمر يحد من حريته في الكتابة وأنه قد تعدى بعمله هذا ما رسم له من حدود وظن بأن سراحه سيطلق سريعا ولكنه وجد نفسه متهما بالهرطقة وهدد بالتعذيب وسواء قصد تنفيذ هذا التهديد أو لم يقصد فقد كان ينتظره وفي ذلك يقول : انني بين أيديكم فافعلوا بي ما تشاءون ، وأمر بأن يترك الهرطقة فوعده بذلك وحكم عليه بالسجن ثم وضع تحت المراقبة ونظرا لتتمكن عادة البحث منه فقد تابع أبحاثه ولكن بهمة فائرة

وقد أحرق بورينو لتعضيده نظرية كوبرنيكس وغيرها من الأفكار في

وقت تمتع فيه غاليليو بشهرة عظيمة . وأخذ المجتمع الإيطالي في التدهور نتيجة انتقال السيطرة والنفوذ إلى البلاد الواقعة على المحيط الأطلسي وتدهورت الطبقة الحاكمة من التجار الذين قبضوا على زمام السلطة في القرون الوسطى وأصبحت طبقة مترفة منحلة مفككة بتفكك أسسها الاقتصادية وساعد الأسباب على خلق الحركة المضادة للإصلاح وأحيوا محاكم التفتيش وهي محاولة استخدمت فيها القوة للاحتفاظ بسطوتها ونفوذها ولم يكن الأسباب في حاجة إلى الحرية إذ أمكنهم الحصول على السلطة عن طريق استيراد الذهب ولم يكن من الممكن لمناهضهم من أهل شمال أوروبا الحصول على الذهب إلا عن طريق العمل والإختراع ولذلك وقفوا في صفوف الحرية التي عملت على تقدم الصناعة والإختراع .

ولم يدرك غاليليو وقد نما في ذلك المجتمع المتعفن بأن الميل نحو الحرية الفكرية الذي كان يتفق مع مصالح الطبقة الصاعدة من التجار في داخل المجتمع الإقطاعي لم يعد يلائم هذه الطبقة المترفة المنحلة من خلفاء التجار الإيطاليين وكان تفكيره مناسباً للتجار والفرديين من أهل شمال أوروبا الذين كانوا طبقة صاعدة في طريقها إلى السلطة والنفوذ ولم يدرك كل هذا ولم يع بأن العمل تحت إمارة أمير مطلق من أمراء آل مديشي يعني العبودية التامة .

واعتقد غاليليو في إمكان فصل العلم عن الدين والسياسة والتجارة ويظهر أنه أعتقد بأن فوائد العلم الاقتصادية رغم إدراكه لها أمر عرض وتطابق وجهة نظر غاليليو وجهة نظر العلماء خلال القرون الثلاثة الأخيرة ليس في الطريقة العلمية وحسب بل في العلاقة بين العلم والدين والسياسة ووصفنا الحالة التي وصل إليها غاليليو باتباع مثل تلك النظرة ونجد الآن أن العلماء لا يزالوا يتبعون نفس هذا الاتجاه بوجه عام ويحدون أنفسهم في نفس الوضع الذي وجد فيه غاليليو نفسه إذ يعتقد معظم العلماء بأنه ليس هناك من ضرورة لوجود علاقة تربط بين العلم والدين والسياسة ويصدقون الساسة الذين تنفق

مبولهم مع إحياء أساليب القمع وعماكم التفتيش للاحتفاظ بكيان طبقة حاكمة في طريقها إلى الانحلال ويعضدون أولئك الذين فضلوا الذهاب إلى ميونيخ على الذهاب إلى واشنطن أو موسكو كما فضل غاليليو الذهاب إلى فلورنسا بدلا من الذهاب إلى إمبردوم أو أنتورب .

وأدركت الطبقة الناشئة في غرب أوروبا في زمن غاليليو بأن القوة أمر لازم للاحتفاظ بالسلطة ولابد من نمو هذه السلطة وتقديمها لخارج الإليصاباتين كعصابتين وعرف أصدقاء ملتون كيف يستخدمون القوة في خدمة التقدم ويتوقف خطر القمع والإضطهاد على ما إذا كان هذا القمع في جانب طبقة رجعية أو طبقة متقدمة في طريقها إلى الصعود ووجود الحرية أمر واجب طالما كانت تعمل لصالح طبقة ناهضة وحدث ديكنتاتورية كرومويل من سلطة ونفوذ الأرستوقراطيين من كبار الملاك مع ما يتبعها من ملكية مطلقة ونفوذ بابوي وأتاح الحرية للطبقة الحاكمة الجديدة نظرا لأنها طبقة في طريقها إلى الصعود وكانت في حاجة إلى حرية الفكر ورفعت من مقام الحريات العامة إلى مدى لم يسبق له نظير في التاريخ الإنساني والحرية الآن في طريقها نحو التدهور بتدهور هذه الطبقة التي كانت في وقت من الأوقات طبقة صاعدة وتستعيد الحرية سيرها نحو التقدم عندما تتوطد السلطة في يد الطبقة الصاعدة التي تعقبها والتمييز بين استخدام القوة بواسطة طبقة مناهضة واستخدامها بواسطة طبقة صاعدة لأمر في غاية الأهمية وأكبر خدمة يمكن أن تؤدي في سبيل التقدم العلى هي مساعدة الطبقة الصاعدة في كفاحها من أجل السلطة حتى يمكن الوصول إلى هذا الهدف بأقل مقدار ممكن من العناء وبأسرع ما يمكن . وتعطيل ما تقوم به هذه الطبقة الصاعدة من كفاح في سبيل الوصول إلى السلطة يجبرها على استخدام أساليب للإضطهاد وقد تصل إلى حد يتخرج منها أتباعها المناصرون لها كما حدث في حالة ملتون فقد كان احتجاج ملتون صحيحا ولكن عزم أتباع كرومويل على الانتصار كان أكثر صحة حتى مع إضطهادهم لاعداهم .

وكما ذكر يبرين بأن الحرية ماهي إلا مظهر حازبت من ورائه طبقة التجار وأرباب الصناعة من أجل الوصول إلى تملك زمام السلطة والحرية مفيدة للطبقة الصاعدة إذ تكون الحقائق في جانب الأفكار التي تمثل هذه الطبقة ولذلك كانت معرفة هذه الحقائق بما يساعد قضية هذه الطبقة ومن السهل أن تفصل بين الحرية والظروف الاجتماعية السائدة في أوقات الرق والتقدم وتعمل على تدعيمها ونشرها ولكن الدعوة للحرية تكون خطرا في وقت يقف فيه المجتمع عن التقدم والرق فقد عملت الجمهورية الألمانية على نشر الحرية في نظام اجتماعي متعفن متداع وساعدة على تقدم العلم فترة من الزمن وفي نفس الوقت مكنت ممثلي هذا النظام المتعفن أن يقبضوا على زمام السلطة ولذا نتج عن هذه الحرية ضرر يفوق كثيرا عن ما تم عن طريقها من فوائد وذلك نظرا للظروف الاجتماعية التي قامت في تلك الفترة وكانت الحرية في ايونيا بعد تخلصها من نفوذ البابليين والتفكير اللاهوتي المصري القديم والحرية في الإطالانطيق بعد الحد من ساطة كبار الملاك مفيدة وأدت إلى التقدم.

الحرية والقمع وسائل اجتماعية من نوع واحد ولكنها تسير في اتجاهين متضادين ويمكن تبرير استخدام الواحد منها في بعض الاوقات واستخدام الثاني في أحيان أخرى ويمكن تبرير الربط بينهما كما في حالة كرومويل وتعمل الحرية في سبيل التقدم العلمي عند ما تكون في صالح طبقة ناهضة في طريقها إلى الصعود والقمع مفيد عندما يحمي هذه الطبقة الناهضة والحرية عقيمة مضرة للعلم عندما تساعد العناصر الرجعية لتتمسك بالسلطة والقمع غير مفيد عندما يستخدم للاحتفاظ بسيطرة طبقة متعفنة ويوقف تحديد الطبقة الصاعدة ولذا وجب على العلماء الاهتمام بدراسة السياسة وحياة غاليليو مثل من تاريخ العصور السابقة يوضح ما يستهدف له رجال العلم إذا ما تجاهلوا التيارات السياسية الجارية ولم تكن مشاغلهم مع الكنييسة في جوهرها إلا أمر سياسيا واعتمد على شخصيته ومقدرته في الإقناع وعلى سلطة سياسية رجعية منهارة بدلا من الاستناد على القوى المتقدمة الناهضة التي كان في إمكانها أن تحارب من أجله إذا لزم الأمر.

الحرية في جانب التقدم

اعتقد الأسبان بأن ذهب أمريكا يمكنهم من السيطرة على العالم وقد حكموا إيطاليا والنمسا والأراضي الواطنة بالإضافة إلى بلادهم وأصبحت الدنيا الجديدة ملكاً لهم وكانت الحالة العامة في إنجلترا في ذلك الوقت سيئة إذ كان مدى التقدم فيها منوطاً ولم يتجاوز عدد سكانها ست ملايين ووضعت اليصابات بمعاونة سسل وأعوانه الخطط اللازمة لإصلاح هذه الحالة ولم يكن أمن الممكن للتجارة والصناعة الإنجليزية تقديم المواد اللازمة لفنون الحرب إذ جلب ملح البارود والكبريت والمعادن من الموانئ الكاثوليكية الواقعة تحت النفوذ الأسباني ولم يكن من السهل بيع هذه المواد لمن يرغب في شرائها من البروتستانت ولم تكن صناعة استخراج المعادن قد تقدمت بعد ولم يكن الحصول على الحديد والنحاس من الخارج سهلاً وكان الشب وهو من المواد الهامة في صناعة النسيج يستورد من اسخيا Ischia وكانت تحت سيطرة البابا وكانت الخطط التي اتفق عليها بين اليصابات وسيسل تقرب في مظاهرها من الخطط التي تضعها الحكومة السوفيتية في الأوقات الحاضرة فقد أسسوا الصناعات المختلفة لإنتاج الذخيرة كصناعة استخراج المعادن وصهر النحاس وسحب الأسلاك واستعانوا بالرأسماليين من أوجسبرج كستشارين للإشراف على هذه المنشآت الجديدة وكما ذكر كوننجهام « كانت مهارة المهندسين من الألمان أهم عامل إذا دخلت طرقهم المستخدمة في رفع المياه مما مكن من القيام باستخراج المعادن من مناجم لم يحاول أحد استغلالها من قبل ، فبدأ العمل في

مناجم النحاس في كيسوك وفي مناجم الرصاص في كوليك Calbeck سنة ١٥٤٦
ولكن لم يعمل أى قرض بواسطة الرأسماليين من أوجسبرج للحصول على
الأموال اللازمة بل جمعت من الإنجليز أنفسهم .

وشجعت الأعمال الزراعية لأسباب حرية كي تتمكن البلاد من أعداد جنود
أقوياء وشجعت الحكومة صيد الأسماك إذا جبرت السكان بأكل الأسماك ثلاثة
أيام في الأسبوع وكان المقصود بذلك إمكان الحصول على عدد كبير من
البحارة المدربين لاستخدامهم في السفن الحربية وقام الرأسماليون بتأسيس
صناعات جديدة كصناعة الزجاج والورق والنشا والصابون وفي الوقت الذي
منع فيه استيراد رؤوس أموال من الخارج فقد سمح بدخول اللاجئين من
العمال المهرة .

ولم تشجع الحرية لأنها شيء حسن في حد ذاتها بل لأنها وسيلة لزيادة ثروة
البلاد الغنية مما شجع الكثير من العمال المضطهدين في الأراضي الواسعة وأسبانيا
وإيطاليا وبلاد الإغريق إلى انجلترا وكان الإنجليز يكرهون هؤلاء اللاجئين
ولكن سيسل أجبرهم على قبولهم إذ كان وجودهم مفيداً للطبقة الحاكمة وأصبح
فقيراً نتيجة لهذه السياسة بينما زاد غنى الشعب بعكس ما حدث في أسبانيا إذ كان
الشعب فقيراً والصناعة متأخرة والتاج غنياً وكانت انجلترا بخلاف أسبانيا
إذ تمكنت من أعداد العدد الكافي من البحارة والجنود والذخيرة اللازمة
لمقاومة كل اعتداء .

وعملت هولندية على تطور تقدمها الفنى وظلت رائدة أوروبا نحو قرن من
الزمان ومكنتها مهارة صناعتها من الاستفادة بكل التحسينات الجديدة وبينما عمل
التاج البريطاني على تقدم الصناعة بواسطة الأفراد من الرأسماليين عمد التاج
الفرنسي إلى القيام بإنشاء الصناعات الجديدة وشجعت السياسة الإنجليزية الطبقات
الوسطى ونهت قوى التفكير والاختراع فهم بينما عملت السياسة الفرنسية على

إيجاد التجانس في التنظيم والتفكير التي أوجدت الروح الجماعية وعرقلت القدرة الفردية على الابتكار وأدت إلى حكم لويس الرابع عشر المطلق وبهذا توحد اقتصاد كل من فرنسا وإنجلترا مما أدى إلى إتمام توحيد المدن والشعوب في شكل أمة واحدة في كل منهما وأصبح التاريخ تاريخاً للمسائل الاقتصادية والسياسية للأمم وأصبحت الدولة هي السلطة العليا في السياسة بينما صارت الرأسمالية هي القوة المسيطرة في التجارة .



فرنس باكون

بعث لإتساع التجارة ونمو الثروة نتيجة إكتشافات الدنيا الجديدة روح التفاؤل وكان أكثر الطبقات تفاؤلا هي الطبقة التي إستفادت كثيراً من هذا التطور وعبر الكثير من الكتاب عن روح هذا التفاؤل فقد نشر جورج نيس في سنة ١٥٧٨ كتاباً سماه «وصف حقيقي للرحلات الاستكشافية الحديثة»، وفيه أشاد بذكر الإختراعات التي مكنت من هذه الإكتشافات واعتقد بأن هذا العصر يمكن أن يطلق عليه حقاً عصر الحرية والتقدم إذ تقدم فيه العلم وتقدمت المقدرة الفنية تقدماً عظيماً، وتقدمت كثيراً عن طريق الممارسة المستمرة وبمجهودات العقول المنيرة مما زاد من منفعة ورفاهية العالم وذكر مثالا لذلك الطباعة والبوصلة وأعتقد في إمكان إكتشاف غيرها من الإختراعات التي تماثلها في النفع والفائدة.

وكان فرنس باكون أشهر القائمين بالدعوة إلى التفاؤل في إمكانيات هذه التحسينات الآلية وولد سنة ١٥٦١ وكان والده أحد الساسة العظام في عهد الملكة إليصابات وأعد هو وأخوه أترن في لدراسة القانون وكان واعياً بما لديه من إمكانيات عظيمة مما أدى إلى نمو طموحه وتمكن بعد وفاة الملكة إليصابات من الرقي بواسطة الدوق أوف بكنجهام وكان أكثر المقربين لدى الملك جيمس الأول فعين باكون مستشاراً ملكياً سنة ١٦١٨. وفي سنة ١٦١٤ تنحى جيمس الأول دعوة البرلمان ولكنه لم يتمكن في سنة ١٦٢١ من مجابهة ضغط المطالبين بإعادة البرلمان وهاجم البرلمانيون الملك بطريقة غير مباشرة إذ نددوا بتصرفات

مستشاريه وقد رأوا فيها خروجاً على القانون وأقبل باكون نتيجة اتهامه بالرشوة وإيضاح هذه المسألة ليس بالأمر الهين فقد آمن باكون بالديكتاتورية لصالح الطبقات الفقيرة بينما كان مناهضه الأول هو كوك وهو زعيم البورجوازيين وآمن بحكومة يدير أمرها التجار وكبار الملاك ولم يكن باكون ليهم بالأمور المالية ولكنه أهتم بالمشاكل السياسية الهامة .

وكتب باكون في سنة ١٦٠٣ نشرة عن « تفسير الطبيعة » بعد وفاة اليصابات وتحتوي أفكاره السياسية التي وردت بعد ذلك ويذكر بأن عصره يتميز « بفتح العالم بواسطة الملاحة والتجارة واكتشاف أنواع جديدة من المعرفة » ورأى بأن هذه التحسينات التي حدثت في الفنون المختلفة قد خلصت الإنسان من حدود تفكيره البدائي الذي أنحصر في الإستجابة لبئنة ضيقة محدودة وتكلم عن « النظام الجديد » وعن ضرورة سيطرة الإنسان على الطبيعة وفي ذلك يقول « وحتى ولو كان نسيم الأمل الذي يهب علينا من القارة الجديدة أضعف وأقل أثراً مما هو فنه المحاولة جديرة أن تقوم بها » ورأى « بأنه ليس هناك أمل قوى يكفي لدعوة الإنسان الجريء للقيام بها لحسب بل هناك ما يدعو الإنسان المترن العاقل أن يعتقد في إمكان القيام بها » ويعبر عن هذا الأمل في « تفسير الطبيعة » وفي « الاطالانطس الجديدة » ويقول « أن نهاية المعرفة هي معرفة الاسباب وحركة الاشياء والعمل على إتساع الإمبراطورية الإنسانية للسيطرة على كل الاشياء الممكنة »

واتبع باكون في الدفاع عن أرائه الطرق التي يتبعها المحامون إذ دعمها بالاستجابة إلى معتقدات القراء وحاول أن يثبت تنبأ التوراة بما يدعو اليه ومن الممكن استنتاجه من تعاليم الديانة المسيحية ولذلك يقول « ليس مجرد اللذة الناشئة عن حب الاستطلاع أو التصميم الهادى أو انتصار الذكاء أو القدرة على الخطابة أو الطموح نحو الشهرة والشرف هي الأهداف الحققة للتعرف » فالبعض من هذه الأشياء يفوق البعض الآخر في قيمته ولكن كلها

أقل قيمة من الهدف الحقيقي وهو إعادة الإنسان إلى مكانته الأولى قبل خروجه من الجنة ويجب استخدام العلوم والتقدم الفنى لإعادة الإنسان إلى المسكنة التى وجد عليه آدم وقد خلق سيّدا على العالم أجمع وكان ، إيمانه ، إمكانيات هذه الوسائل عظيما إلى حد جعله أن يؤمل فى إمكان الكشف عن الوسائل التى تجعل من حياة الإنسان حياة خالدة .

واعتقد باكون بأن نظرة ديموقريّس والايونين من الإغريق أعمق من نظرة فيثاغورس وأفلاطون بالنسبة إلى طبيعة العلم ولاحظ بأن الفلسفات التى من نوع الفلسفة الأفلاطونية تستهوى الطموح الذى يتجه نحو الفهم ولا تعمل على أى تحسين فى طرق التفكير ، وفى هذا النوع من الفلسفات يقفر الإدراك من المدركات الحسية ومن الجزئيات إلى المبادئ العامة ثم الوصول إلى استنتاجات عديدة من هذه المبادئ وما لا شك فيه أن هذه الطريقة طريقة مختصرة ولكنها عرضة للخطأ واقترح استخدام طريقة جديدة للإستنتاج يمكن فيها التقدم من فرض إلى آخر إلى أن تصل أخيرا إلى نتيجة عامة . ولا يمكن للعلم أن يقوم على مجرد الإحساس والمعلومات العملية إذ كثيرا ما تعطى الحواس معلومات خاطئة ولذلك يجب البحث عن طريقة تمكن الحواس من الوصول إلى المعرفة الصحيحة وحاول أن يصل إلى ذلك باستخدام التجربة .

فالعين معرضة لأن تتحدع وتركيب الأشياء بعيد عن مدى أقوى الميكروسكوبات ولكن ، دقة التجارب لأعظم دقة من الحواس وذلك إذا ما أجريت التجربة بدقة تامة ، ولم يعر مجرد الإدراك الحسى اهتماما كبيرا ولكنه تمكن أن يجعل من الحواس حكما على التجربة كما جعل من التجربة حكما على الأشياء .

واستقرائه المعدل بالاستعانة بالتجربة كاف لتفسير الظواهر الطبيعية تفسيراً صحيحاً إذا لم يكن هناك نقص فى العقل نفسه والأفكار الكامنة فى العقل وما يصل إليه عن طريق البيئة الخارجية شوه التفكير وجعل العقل أكثر عرضة للخطأ

من الحراس فيجب تطهير العقل من كل ما يعطله عن الوصول إلى الحق ويجب التخلص من الأفكار الخاطئة التي وصلت إلينا من الفلسفات القديمة ويجب تحسين الطرق المنطقية المتسبعة ومتى تم ذلك فقد تم الارتباط الطبيعي بين المقدرة العقلية والعملية والطريقة التي اتبعها ، ليس رأياً بدرس بل عملاً يجب تنفيذه ، وكان الهدف الذي ينبغي الوصول إليه هو اختراع الآلات وليس سرد المناقشات ولم يحاول استنتاج طبيعة الأشياء من مبادئ مقررّة بل حاول الكشف عن المبادئ العامة بدراسة هذه الأشياء . وإذا ما اتبعت هذه الطريقة فستمكن الإنسان من السيطرة على الطبيعة إذ أن القوانين الطبيعية متى كشفت فلن تؤدي إلى نتائج فردية بل تؤدي إلى نتائج عامة . وإذا ما عاد الإنسان يبصره من الورشة إلى المكتبة فسيدهش لندرة الأفكار وعمقها ، تلك الأفكار التي تملك عقول الناس إذا ما قورنت بالمنتجات المتعددة المدهشة التي تنتجها المصانع ولذا يجب إدخال الوسائل المستخدمة في المصانع والمناجم في العمليات العقلية .

وهناك عوامل أخرى ضرورية لتقدم العلم فالعلماء لا يجدون من يكافئهم بما يناسب مع مجهوداتهم التي يقومون بها لأن أولئك العلماء على جانب عظيم من الذكاء بينما كانت المكافآت في يد الشعب أو في يد العظماء من الناس أولئك الذين ليس لهم من العلم ما يمكنهم من تقدير عظمة هذه الأعمال . وذكرياً كون مثلاً واحداً لتطبيق طريقته للوصول إلى الحقيقة وقد كان هذا المثال مثلاً ناجحاً إذ أدى إلى الفكرة الخاصة بالنظرية الديناميكية للحرارة .

ومن الواضح أن طريقة باكون لم تكن ماثلة للطريقة العملية التي اتبعها غاليليو في أبحاثه فرغم إلحاحه بضرورة دراسة العمليات الميكانيكية والقيام بها فإنه لم يبر ضرورة لمساعدة الخيال بتكوين صور ذهنية لهذه العمليات بالإضافة إلى إمداد الذاكرة بسجل لتفاصيل هذه العملية واعتقد بإمكان استنتاج القانون

من العملية العلمية بتحليل تفاصيلها تحليلًا منطقيًا دون الاستعانة بصورة هذه العملية وفي الوقت الذي يذكر فيه ، بأن أحسن البحوث قد بدأت بالطبيعة وانتهت بالرياضة ، فقد ذكر « بأن الرياضة يجب أن تكون تحديدًا للعلوم الطبيعية ، وأن لا تعمل على وجود هذه العلوم وكان يعلق في ذهنه الافلاطونيين والفيثاغوريين الذين اعتقدوا بإمكان استنتاج الخواص من الفروض العددية وكل هذه الاتجاهات صحيحة ولكنه لم يدرك وجوب تشكيل الحقائق الطبيعية في النهاية في معادلات رياضية تلك المعادلات التي يمكن بواسطتها تقدير وجوب حقائق لم تعرف بعد وعلى كل فقد أدت طريقته إلى نتائج باهرة كما في حالة استنتاجاته عن النظرية الديناميكية للحرارة واستخدام دارون في الوصول إلى نظرية التطور طريقة مماثلة للطريقة التي استخدمها باكون في أبحاثه .

وتقدم التجارة والاكتشاف الذي وجه اهتمام باكون نحو العمل أدى إلى توجيه عدد كبير من الناس في نفس هذا الاتجاه خلال النصف الأول من القرن السابع عشر وعندما تجمع هؤلاء الأفراد للبحث عن طريقة يجمعون بها مجهوداتهم اتبعوا طريقة « بيت سليان للحكمة » الذي أشار إليه باكون في كتاباته وأسسوا جمعية من العلماء ونظموا مجهوداتهم تبعًا للأسس التي وضعها باكون وسرعان ما عرفت هذه الجمعية بالجمعية الملكية في لندن وسمى أتباعها بالزملاء اقتداءً بلقب الزميل الذي كان يحمله باكون .

وهناك اختلاف كبير من جهة مأسداء باكون من خدمات العلم إذ يلاحظ البعض بأن طريقة باكون طريقة محدودة ويذكرون عدم قدرته على القيام بالكثير من الاختراعات ولكن رغم ذلك فالجميع يشـمرون بأهمية كتابات باكون إذ لم يكن الجمهوري فيها هو العلم بل العلاقات الاجتماعية للعلم وكان أول من نبه إلى هذه العلاقات وكتابها عظيمًا في هذا الموضوع .

ولم يكن نقد باكون لغاليليو وجلبيرت وكوبرنيكس من غير أشناس كما هو السائد إذ لم يكن هدف باكون هو اختراع طريقة لحل مشاكل علمية معينة فقط

بل العمل على ملائمة هذه النتائج لخدمة المجتمع ولم يوافق على طريقة غاليليو التي تجرد العلم وتمزله كلية عن محيطه الاجتماعي وقد اتبع العلماء غاليليو نحو ثلاث قرون وهم يقومون بالاختراعات والمكتشفات العديدة ويعزلونها عن أنواع المعرفة الأخرى وعن الشؤون الاجتماعية بطريقة صناعية ويواجه العلماء الذين اتبعوا تفكير غاليليو نفس المصير الذي وصل إليه وقد فشلوا كما فشل غاليليو في إدراك أهمية العلاقة بين العلم والمجتمع مما أدى إلى تحطيمهم . فإذا ما أراد العلماء أن ينقذوا أنفسهم فعليهم أن لا يكتفوا باتباع غاليليو فقط بل عليهم باتباع ما كون أيضا وأن يتذكروا بأن هدف المعرفة الأساسي هو تقدم المجتمع الإنساني وزيادة رفاهيته .



الجمعية العلمية الملكية

وعندما توطدت سيطرة الطبقة الناشئة من التجار أصبحت مصالحهم هي التي تحدد اتجاه المجهودات الفكرية في ذلك الوقت وصارت مشاكل التجارة والصناعة في المرتبة الأولى من الأهمية ودرست بواسطة المشتغلين بها والذين اعتمدوا عليها في الحصول على إراداتهم ولو بطريقة مباشرة ولذا اتفق رجال الأعمال ومن توفر لديهم الفراغ الكافي على البحث والاهتمام بدراسة مشاكل واحدة ولم يكن من الممكن وجود فاصل واضح بين الهيئات المختلفة من رجال الأعمال وتلك الهيئات التي تتمتع بالفراغ الكافي فقد كان التجار والصناع يتأملون المشاكل العلمية المتصلة بمشاكلهم العملية أثناء عملهم في أوقات فراغهم بينما انهمك غيرهم ممن توفر لهم الفراغ الكافي في البحث عن الاختراعات التي كانوا يأملون أن يجتروا من ورائها أرباحاً طائلة .

وظهر أمثال هؤلاء الأشخاص منذ تقدم التجارة في بدء العصور الوسطى وقد زاد عددهم بسرعة بزيادة نفوذ طبقة التجار في ذلك العصر ووجد الكثير منهم في كثير من البلاد في النصف الأول من القرن السابع عشر مما مكن من تأسيس جماعات متعددة وكانت الرغبة المشتركة هي السبب في توحيدهم وكانت الجماعة الانجليزية هي الأساس الذي قامت عليه الجمعية الملكية في لندن وأخذ الأعضاء المؤسسون للجمعية الملكية في لندن والتي وافق على تأسيسها شارل الثاني سنة ١٦٦٠ يشعرون تدريجياً في الأربعين من القرن السابع عشر بأنهم يكونون جماعة لها أهداف محددة .

ووضع توماس سبارت Thomas Spart في تاريخ الجمعية الذي كتبه سنة ١٦٦٧ أغراض الجمعية مع اعتقاده بأن كتابات باكون تعطى فكرة أوضح عما تعنيه أية صورة أخرى . وتجنب الزملاء في الجمعية الملكية الألفاظ المنقطة وكان غرضهم الوحيد هو البحث عن معرفة الأشياء واحتاج وصف هذه الحقائق إلى لغة محدودة واضحة بما دفع هؤلاء الزملاء للاتجاه نحو صقل اللغة الانجليزية وتحديد ألفاظها لاستخدامها في تسجيل الحقائق العلمية بكل أمانة .

وكان هدف الجمعية أولا أن تكون عالمية إذ كان عليها أن تقيم فلسفة عامة للجنس البشرى ، وليس إقامة فلسفة لخدمة المصالح الانجليزية فقط إذ كان هدفهم جعل الجمعية الملكية المصرف الثقافي أو الميناء الحر للعالم أجمع وهي سياسة لا أدري إذا ما كانت تتفق مع مصالح التجارة الانجليزية أم لا تتفق ولكنني متيقن من نجاحها في مضمار الفلسفة والعلم .

وفتح للشغليين بالهن المختلفة الالتحاق بهذه الجمعية إلا أن غالبية الزملاء كانوا من المجتهدين الذين لم تكن هناك من حاجة تدفعهم على العمل ومنعهم هذا من الاهتمام بالربح والاستغلال وتفوقت تجارتهم في التعامل على الدراسة في المدارس . وبوحي الكفاح في إجراء التجارب بالتواضع بينما يؤدي الاستظهار السريع إلى الضرر وكان من رأى أسبارت Spart بأن التعميم الفلسفي ليس ضروريا لعمل التجريبي ومن المحقق أنه لا يمكن للهاوى النابه أن يتفوق على المحترفين الذين يتقيدون بأوضاع معينة كما ظهر في تفوق جنود كرومويل .

ويشير أسبارت بأن الاستقرار الذي جاء بعد إعادة الملكية ساعد على تقدم الصناعة والتجارة وكان هدف الجمعية هو تهيئة فلسفة تتناسب مع مثل هذه الظروف أي لفائدة المدن وأن تكون الجمعية بشكل يشبه تكوين المدن إذ تتكون المدينة من أفراد يحترفون مهنا مختلفة من طلبة وجنود وأصحاب حوانيت وبحارة ومزارعين يماون بعضهم بعضا فعلى الجمعية أن تحطم الحواجز الطبقة

بين جميع الأفراد لتشجيع دراسة فنونهم المختلفة وتبادل المعلومات فيما بينهم وكان عليها أن تتعمق كي تصل إلى أسس الاختراعات المفيدة وأن تقوم بتحقيق منهج يجعل من إنجلترا مفخرة العالم الغربي .

وكان العمل في هذه الجمعية شاقا ومتعبا أكثر من العمل في التدريس وتجنبوا استخدام الأساليب اللغوية الفصيحة في وصف تجارتهم إذ كان هدفهم الوصول إلى ثقافة واضحة التعبير وكان المنتظر من كل زميل أن يستخدم طريقة واضحة للتعبير عن أفكاره بشكل إيجابي وبكل بساطة وفضلوا استخدام اللغة التي استخدمها الصناع والمزارعون والتجار على اللغة التي استخدمها المثقفون في ذلك الوقت ويلاحظ أثر للعلم في الأدب والفلسفة قبل ظهور نيوتن وقبل أن تبرز أعماله ولم تكن المميزات التي تميز بها التفكير في القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن عشر نتيجة للمآثر العلمية التي قدمها نيوتن رغم أثرها في التقدم بل الحقيقة أن طرق التفكير التي استخدمها نيوتن كانت زهرة الحركة الاجتماعية التي سبقها .

وذكر سبارت Spart بأن الطاعون وحريق لندن حدث في وقت كانت فيه الجمعية الملكية تدرس الوسائل اللازمة لتحسين مواد البناء وتصميم البيوت والمداخل والمجاري والأرصفة والشوارع وعملت هذه الكوارث على زيادة الجهود التي قامت بها الجمعية في البحث عن أسرار الطبيعة وقد مكن تحسين الوسائل الفنية من إعادة المياه إلى مجاريها بعد هذه الكوارث بناية السرعة وطلب من زملاء هذه الجمعية أن يقوموا يبحث شامل لكل المنتجات الطبيعية والصناعية في مختلف البلاد لجأوا الأرض بحثا وراء المعرفة والأفكار الميكانيكية كما يفعل القائمون بأمر الأبحاث الموجهة في الاتحاد السوفيتي في عصرنا الحالي وبدأ بعمل مجموعة جمعت فيها كل أنواع المهن والأعمال والمنتجات الصناعية ميتين فيها طريقة صنع الآلات والمكينات والعمليات اليدوية المستخدمة وقاموا بعمل مجموعة جمعوا فيها كل الأشياء الطبيعية من حيوانات

ونباتات ومعادن مما يوجد في إنجلترا وبدأ في وضع الخرائط لتحديد مواقع النجوم والكواكب ودرسوا طرق تحسين صناعة المنسوجات المزخرفة والحرير وحاولوا تحسين زراعة البطاطس واكتشاف طريقة لاستخلاص الحديد باستخدام فحم البحر وهذه العملية من العمليات الفنية الأساسية في صناعة العصر الحديث وسياً رئيسياً في التقدم الصناعي في إنجلترا إذ انقذت صناعة صهر الحديد من الاعتماد على فحم الخشب وهو من المواد ذات الموارد الضئيلة في إنجلترا وحاولوا استخراج الخمر من السكر مما نتج عن زيادة انتاج السكر في جزر الهند الغربية زيادة هائلة .

ونشر سبارت كتابه القيم قبل انتخاب نيوتن لزمالة الجمعية بأربع سنوات ووضع مشروع هائل للتقدم العلمي ونفذه الزملاء في الجمعية الملكية إلى حد كبير قبل أن تلتحق بها تلك الشخصيات العظيمة ويدل مدى اتساع تلك الخطط والتجارب والنتائج التي أدت إليها على أنها نتيجة لحركة إجتماعية وليست نتيجة لآمال عرضية خطرت لأشخاص موهوبين وعمل نيوتن بمقدرة لا نظير لها على تنفيذ الأفكار والطرق التي نتجت عن الحركة التي قامت بها الجمعية الملكية ولكي لنجاحه بعض الجوانب السيئة إذ ساعدت على تركيز أذهان العلماء في مشاكل معينة وخضعت من حدة الحماس الذي تمتعت به الجمعية في أول عهدها وكان يتجه نحو توجيه البحث العلمي لفائدة الجنس البشري وهو الاتجاه الذي أخذته الجمعية عن التحول تدريجياً نحو الاهتمام بالمهارة الفنية وينعدم اهتمام الجمعية بتوجيه العلم نحو خدمة المجتمع وانحطت حتى الانحاث الخاصة التي ذكرت آنفاً وقد لاحظ هاملتون بأن النقص في معدل التقدم العلمي في نهاية القرن السابع عشر يتفق مع أول ثبوت عام حدث في ارتفاع الأسعار منذ اكتشاف أمريكا فقد استمرت التجارة مربحة حتى نهاية هذا القرن مما بعث روح التفاؤل وكان الدافع القوي للقيام بالمشروعات التي قام بها مؤسسوا الجمعية الملكية .

وقد قام ميرتون Merton بإجراء بحث قيم لبيان الترابط بين تطور العلم والتقدم الصناعي في القرن السابع عشر وخاصة تقدم الحركة الطهرية في إنجلترا وبين بالتفصيل مدى الارتباط التام بين التقدم العلمى والفنى والدينى فى هذه الفترة وبين أن الظروف الاجتماعية هى التى حددت الاتجاه العلمى فى ذلك الوقت .

وبلغ عمل الجمعية الملكية فى سنة ١٦٦٧ خمس سنوات ومضى عليها فى سنة ١٩٤٠ نحواً من ٢٧٨ سنة وحفل هذا التاريخ بجلال الأعمال العلمية إلا أن أعظم ما سجلته من أعمال ما قامت به من الثلاثين سنة الأولى من سنى حياتها وتكونت فى تلك الفترة أهم الأسس التى تتركز عليها الجمعية فى الوقت الحاضر إلا أن الكثير من مظاهرها المميزة قد تلاشى منذ قرنين من الزمان وقد أهمل بعد النظر الذى أبداه باكون بالنسبة للعلاقات الاجتماعية للعلم منذ وقت قريب وأدت التطورات الاجتماعية وهى تعادل فى تأثيرها وقد تفوق تلك التطورات التى حدثت فى إنجلترا فى القرن السابع عشر على بعث الاهتمام بذلك الاتجاه مرة أخرى . ويعكس عدم اهتمام الجمعية الملكية بالعلاقات الاجتماعية للعلم منذ نهاية ذلك القرن حتى يومنا هذا وجهة النظر غير المستقرة التى اتبعت بالنسبة إلى علاقة المجتمع بالعلم فى الفترة بين النهضتين .



النوع الجديد من الرق

من المؤلف أن تتقدم التجارة والصناعة معا ولكل منهما أثر في الآخر ولكن قد يحدث في بعض الأوقات أن تكون التجارة هي العامل الأساسي في التقدم وتكون الصناعة هي الباعث لهذا التقدم أحيانا أخرى وكانت التجارة في القرن الخامس عشر حتى القرن السابع عشر هي العامل الأساسي للتقدم وكان المظهر المميز لهذه الفترة هو تقدم التجارة واتساعها مما أدى إلى زيادة إنتاج المواد الخام والمنتجات الصناعية واستغلت الوسائل القديمة المتبعة في الزراعة والمناجم والحرف اليدوية إلى أقصى حد ممكن لزيادة الإنتاج لسد حاجيات ذلك العصر وأدخلت التحسينات اللازمة على الطواحين المائية والموائية وكبر حجمها حتى أصبحت معرضة للعطب باستمرار مما دعى بعض المنتجين أن يبتعدوا عن هذا الاتجاه الذي اتبع باستمرار منذ نهاية القرون المظلمة وعادوا يستخدمون الرقيق كصدر من مصادر قوى الإنتاج ومن الأمثلة البارزة لهذه العودة اتساع نطاق استرقاق الزنوج في جزر الهند الغربية والمستعمرات الانجليزية في جنوب أمريكا الشمالية وهناك أمثلة أخرى لذلك فقد بحث الرق مرة أخرى في أوروبا في القرن الثامن عشر بواسطة كبار الملاك في بروسيا الشرقية وعلق يرين على ما كان لهذا الحادث من أثر عظيم على مجرى الحوادث التاريخية في أوروبا الحديثة فقد أثرت هذه الأوضاع على تقاليد كبار الملاك البروسيين الذين ينتسب إليهم عدد كبير من ضباط الجيش الألماني وكبار الموظفين المدنيين في الحكومة الألمانية .

وعند ما تحولت ألمانيا إلى دولة صناعية ورثت عن تاريخها السابق هذه
التطبيق الحاكة بتقاليدها الديكتانورية وساعدت هذه الطبقة بينها على إعادة
الحكم المطلق في ألمانيا .

ولم تكن الظروف الاجتماعية في القرن الثامن عشر ملائمة للعودة إلى
استخدام الرق إذ بدأ يتضح بأن تحسين الآلات المستخدمة في الإنتاج طريقة
أفضل لزيادته وكانت في ذلك الوقت صغيرة تعاون الصانع في عمله ورؤى بأن
أحسن وسيلة لتحسين الآلات هو تشجيع الصانع الذي يعمل فيها وعند
المصلحون الاجتماعيون الذين توفر لهم بعد نظر كاف فكرة تشجيع الصانع
كأفضل طريقة لتحسين التقدم الآلى . مما نتج عنه فشل العودة إلى استخدام
الرق وأصبح الاختراع أهم دافع يعمل على زيادة الإنتاج .

ويتمثل التقدم الصناعي الذي تبع الفترة التي ظهر فيها عظماء رجال الملاحه
في صناعة الفحم البريطانية وصارت لندن ميناء عظيمًا تزايد فيها عدد التجار
باستمرار الذين اشتغلوا بالتجارة مع جزر الهند الغربية وقامت فيها الصناعات
التي تصل بهذه الأنواع من التجارة ولم تكن موارد الوقود والأخشاب اللازمة
للأغراض المنزلية والصناعة وبناء السفن كافية مما أدى إلى البحث عن أنواع
أخرى من الوقود وزادت مقادير الفحم المستوردة من نيوكاسل لسد هذه
المطالب الجديدة وأدى هذا إلى تحرير لندن من الاعتماد على الموارد الضئيلة
من الخشب اللازم للوقود في إنجلترا ويمكن أهلها وصناعاتها من النهوض إلى مستوى
جديد من التركيز ويظهر أثر هذا التقدم الذي قام على إنتاج الفحم في نيوكاسل
من الأرقام التي جمعها نيف Nef وأشار إليها مترون Matron فقد زاد مقدار
ما يصدر إلى لندن سنويا من ٢٢٠٠ طن حوالى سنة ١٥٥٠ إلى ٦٩٠ ألف
طن حوالى سنة ١٦٨٠ ولم تكن هذه الزيادة شاذة في الإنتاج المحلى فقد زاد
إنتاج الملح والزجاج نحو خمس عشرة ضعفا وحدث تقدم مماثل في صناعة
النشب وملح البارود والصابون والبيرة وقد سبق البرنسيا Principa ثورة

صناعية بينما عقبها قرن كان التقدم العلمى فيه بطيئا فقد زاد الإنتاج السنوى للفحم من ٢٢٠٠٠ طن حوالى سنة ١٦٨٠ إلى ١٠٢٩٥٠٠ طن حوالى سنة ١٧٨٠ أى زاد إنتاج الفحم بمقدار ثلاثة أمثال ما كان عليه سنة ١٦٨٠ بينما زاد فى الفترة الأولى إلى أربع عشرة مثلا وزاد الإنتاج حوالى سنة ١٩٠٠ إلى ٣٤١٠٠٠ طن حوالى سنة ١٩٠٠ وكان التقدم العلمى متعشيا مع هذه الزيادة فى إنتاج الفحم فقد كان التقدم العلمى فى القرن السابع عشر سريعا ثم أخذ يبطئ نسبيا حتى نهاية القرن الثامن عشر ثم أخذ هذا التقدم يسرع مرة أخرى فى القرن التاسع عشر .

وتضمنت زيادة إنتاج الفحم فيما بين سنة ١٥٥٠ وسنة ١٦٨٠ تغيرات نوعية بجانب التغيرات الكمية التى حدثت فى هذه الصناعة فقد كانت فى مبدئها صناعة محلية تستخدم فيها الأيدى لجمع بضعة أطنان من الفحم من التلال أو من ساحل البحر أما الآن فقد أصبحت صناعة قومية تنقل فيها الكميات الكبيرة من المواد إلى مسافات طويلة وتتهيات الظروف لنمو النظام الرأسمالى وإختراع الآلات الخاصة بالعمل فى المناجم ويمكن بها زيادة الإنتاج ويظهر مدى إهتمام المخترعين بمشاكل التعدين فى الإختراعات التى سجلت فى تلك الفترة فقد ذكر Nef بأن ٧٥٪ من الإختراعات التى سجلت بين سنة ١٥٦١ وسنة ١٦٨٨ فى إنجلترا وعددها ٣١٧ إختراعا كان من الإختراعات التى تتصل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالعمل فى المناجم وكان ثلاث وأربعون منها خاصا بتحسين الوسائل المستخدمة فى صرف المياه فى المناجم وجعل نفاد طبقة الفحم الموجودة قريبا من سطح الأرض أمر رفع المياه فى المناجم العميقة أمرا هاما وأصبحت الوسائل المستخدمة لآتني بالفرض المطلوب ولذا بدأ البحث عن وسائل جديدة يحاول المخترعون دفع المياه فى الأنابيب .

واستخدم هيرون فى الأسكندرية القوة الناشئة عن تمدد الهواء المسخن لدفع الماء فى النافورات المائية وحاول المخترعون فى عصر النهضة إستخدام البخار

لنفس الغرض ولم يميزوا بوضوح الفرق بين بخار الماء والهواء الساخن وبحسب ليونارد دى منتشى مسألة الضغط الناشئ عن البخار وعندما بدأ هيجنز يعمل في خدمة الاكاديمية الفرنسية عند إنشائها في سنة ١٦٦٦ وجه أبحاثه لاستخدام البارود كقوة دافعة للآلات ذات الإحراق الداخلي وأخذ پاپن Papin مساعدا له فوجد پاپن أنه لا يمكن استخدام الآلات التي تدور بتأثير قوة انفجار البارود إذ يبقى جزء من الهواء في الأسطوانة في هذه الحالة ولا يمكن الحصول على فراغ تام وبحسب عن مادة لا يتبقى منها شيء ففكر في استخدام البخار إذ يمكن تكثيفه تماما ولذا يمكن إبعاده عن الأسطوانة تاركا وراءه فراغا تاما وصنع پاپن آلة تتفق مع هذا التفكير وفي نفس هذه الفترة كان توماس سافرى وهو من سكان ديفونشير يجرى التجارب في استخدام ضغط بخار الماء لرفع المياه بواسطة آلة يمكن استخدامها عمليا ومنح حق الاختراع في سنة ١٦٩٨ لإختراع جديد الغرض منه رفع المياه والقوة المحركة للأنواع المختلفة من الطواحين باستخدام القوة الدافعة للنار تلك القوة التي ستكون ذات فائدة عظيمة لاستخدامها في رفع المياه من المناجم وتوزيع المياه في المدن ولإدارة الطواحين حيث لا يمكن استخدام الماء أو الريح كقوة محركة ، وكتب نبذة عنائها وصديق عمال المناجم وبين فيها كيفية استخدام هذه الآلة وعرضها سافرى Savery على الملك والجمعية الملكية سنة ١٦٩٩

وتمكن سافرى من صنع مضخات قوة حسان واحد يمكنها رفع الماء إلى علو خمسين قدما وقدر ثمنها بنحو ٥٠ جنيا إنجليزيا ولم يتمكن من صنع مضخات كبيرة نظراً لوجود بعض الصعوبات الهندسية في ذلك الوقت وعندما أمكن التغلب عليها استخدمت مضخة كاساس لصنع مضخة قوية في بولسيتر Pulsometer سنة ١٨٧٦ ولا تزال تستخدم حتى وقتنا هذا وكان هناك شخص آخر من سكان ديفونشير يشتغل بصناعة المضخات البخارية وهو توماس نيوكومن New Comen وكان يشتغل في تجارة الحديد في دارتموث

Dartmouth ويقوم بامداد مناجم القصدير في تلك المنطقة بالآلات الحديدية اللازمة ولاحظ في خلال زيارته لهذه المناجم مقدار التكاليف الباهظة التي تصرف في استخدام المضخات التي تديرها الخيل فبدأ في التفكير في اختراع ما كينة يستخدم فيها دفع البخار وبدأ في هذا العمل سنة ١٦٩٨ وقبل أن يسمع بأعمال سافري Savery واستمر في أبحاثه نحو عشر سنوات قبل أن يجد حلاً لهذه المشكلة وكان عليه في خلال قيامه بهذه الأعمال أن يقوم باختراعات جديدة لم يسبقها إليه أحد ووجد انه لا يمكنه تسجيل اختراعه إذ سبق سافري واحتفظ بكل حق في الماكينات التي تستخدم إدارتها الحرارة المستمدة من النار ولذلك عمد إلى مشاركة سافري وصنعا معاً في سنة ١٧٧٢ ما كينة في ديدل كاسل Dudley Castle لصرف المياه من المناجم الموجودة في حقول الفحم في ستافوردشير وكانت هذه الحادثة أول حدث حقيقى تطورت عنه الآلة البخارية.

واستخدمت النيوكو من ١٧١٥ في سبع مقاطعات في إنجلترا وأسست واحدة منها في اسكتلندة وكلفت أكثر من ألف جنيه إنجليزي وكانت الاسطوانة أغلى أجزائها وكانت تصنع من النحاس وتبلغ تكاليفها نحو ٢٥٠ جنينها إنجليزي وأدت زيادة الطلب على المصنوعات المعدنية إلى تشجيع البحث عن وسائل تخفيض من نفقات إنتاج الحديد وكان غم الخشب هو الوقود المستخدم في الطريقة القديمة لصهر الحديد وكانت موارد هذا الفحم وخاصة في إنجلترا ضئيلة وكثيرة النفقات واجريت محاولات متكررة لاستخدام الفحم الحجري بدلاً عنه ولكن هذه المحاولات لم تنجح حتى سنة ١٧١٣ عندما اتفق ابراهام داربي صناعة صهر الحديد باستخدام غم الكوك المستحضر من الفحم الحجري وبينما كان الحديد المختزل حديثاً من خاماته بواسطة غم الخشب يحول إلى حديد مطاوع فيما بعد فإن الحديد المستخلص بواسطة غم الكوك يشكل على هيئة أنابيب وأوعية ولذلك هبط ثمن الاسطوانة الخاصة بالآلة التجارية التي اخترعها

نيوكومن ٢٥٠ جنيا انجليزيا الى ٢٥ جنيا عندما أمكن صنعها من الحديد بدلا من النحاس .

وكانت هناك صعوبات جمة تتصل بصهر الحديد وتختلف أنواع الحديد المنصهر اختلافا بينا تبعا لتكوينه وطريقة تحضيره وقد درس ريومر خواص الحديد والطريقة العامة لصناعة الصاب بطريقة عليية سنة ١٧١١ ونشر أسرار صناعة الصلب وقد بلغت من العمر في ذلك الوقت الفين من السنين وميز بواسطة الميكروسكوب الأنواع المختلفة من الحديد واكتشاف بعض الطرق لاختبار القوة والصلابة . ووضع بوجه عام أسس الصناعة الحديثة للتعدين وعرف ريومر صهر الحديد باستخدام فحم الكوك مستقلا عن درابي ولم تتمكن صناعة الحديد في فرنسا من الارتفاع بمكتشفاته هذه وبين تاريخ ما قام به ريومر من أعمال أن العلم المجرد يذوى إذا لم يرتبط ارتباطا قويا بمطالب المجتمع وأنقذت الآلة التجارية التي اخترعها نيوكومن صناعة الفحم في نيوكاسل فقد حدثت فيضانات مدمرة في نهاية القرن السابع عشر وكان غرق الكثير من هذه المناجم محققا لو لم توجد هذه المضخات القوية التي مكنت من رفع المياه من هذه المناجم ونجحت هذه الآلة في الصناعة الخاصة بالمناجم رغم ما بها من نقص كبير .

ولم يحدث أى تقدم في تركيب هذه الآلة لمدة خمسين سنة ورافق الانحطاط في الاحتراعات الهندسية الانحطاط العام الذي حدث في التقدم الفني في النصف الأول من القرن الثامن عشر ويعزى ظهور الآلة البخارية التي اخترعها نيوكومن إلى وجود ظروف اجتماعية عملت على تطور وتقدم الفنون العملية في القرن السابع عشر وعندما نفذ معين هذه القوة الدافعة لم يحدث أى تجديد حتى ظهرت ظروف إجتماعية جديدة تطلبت التجديد في هذه الفنون وبدأ التقدم الصناعي الحديث في منتصف القرن الثامن عشر وارتبط بصناعة النسيج بنوع خاص إذ لم تأتى سنة ١٧٦٥ إلا وقد اخترعت آلة بخارية جديدة فقد

اخترع جيمس وات آلة بخارية في تلك السنة مما أدى إلى خفض تكاليف الوقود بنحو ٧٥ ٪

وكان وات صانع آلات ملحق بكلية جلايجو وطلب منه أن يصلح نموذجاً للآلة البخارية التي اخترعها نيوكومن وكان هذا النموذج يستخدم كوسيلة للإيضاح يعرض على طلبته الفلسفة الفيزيائية فأصلحها وبدأ يجرى عليها بعض التجارب ودهش من مقدار الكمية الهائلة التي تستهلكها من البخار واستمر في تجاربه حتى وصل إلى صنع الآلة البخارية المعروفة باسم واستغل مايبوليتون Mathew Boulton هذه الآلة وكان من كبار رجال الصناعة ويملك الكثير من الورش التي أخذ في تحويلها إلى مصانع واستخدم فيها طرق الإنتاج الضخم وبدأ أصحاب الحرف اليدوية في ذلك الوقت يهجرون ورشهم الصغيرة المؤسسة في منازلهم وعملت الظروف على تقسيم العمل وتركيز القوة المحركة لمجموعة كبيرة من الآلات وكان بولتون وإعيا ملدى ازدياد الطلب على الآلات البخارية وذكر في سنة ١٧٨١ د بأن الناس في لندن ومانشستر وبرمنجهام مصابون بحمى الرغبة في هذه الآلات البخارية « ووضع في ذهنه فكرة تملك حق اختراع آلة وات البخارية في كل البلاد ليجمع الفوائد الطائلة من صناعة العالم أجمع أي كان في ذهنه الفكرة الرأسمالية لسيادة العالم عن طريق الصناعة بدلا من القوة الحرة .

واكتسب وات وبولتون حق الإختراع على صورة حق الإختراع فيما يعمل على توفير الوقود المستخدم في إدارة الآلة البخارية بزيادة كفاءة هذه الآلة على العمل ، مما دعاه أن يقيس بكل دقة مقدار الشغل الذي تقوم به الآلة البخارية وعمل استخدام الفاطرة إلى زيادة الاهتمام بالحرارة وأشار اوزبورن رينولد Osborn Renynold د بأن الآلة البخارية التي اخترعها نيوكومن والآلة التي اخترعها وات أدت إلى اكتشاف الأساس الميكانيكي للحرارة ويجب أن نذكر بأن الإهتمام الفلسفي الخاص بالحرارة والشغل يعزى إلى استخدام الفاطرة إذ

تبع ذلك الاهتمام بهذه الدراسات ولم يكن اختراع الفاطرة كاختراع الآلة البخارية إذ كانت شيئاً بارزاً يسترعى اهتمام الناس ولم تأت سنة ١٨٤٢ إلا والفاطرة محط أنظار جميع الناس في أوروبا وموضع اهتمام كبير حتى للمتقدمين في السن من الأفراد الذين رأوها لأول مرة كما لا تزال موضع دهشة الأطفال في الوقت الحاضر واسترعت انتباه الجميع حتى أولئك الفلاسفة الذين لم يتعودوا الاهتمام بدراسة الأشياء التي تتصل بالحياة وتطلعوا دائماً إلى دراسة الأشياء التي تبعد عنها .

وأدخل جول استخدام الطرق الهندسية في علم الطبيعة لقياس مقدار الشغل المبذول وكان S. P. Joule ابناً لأحد أصحاب مصانع الخور في مانشستر وأراد والده أن يتلقى ابنه العلوم الكيميائية على يدى جون دالتن ليعده للعمل معه في صناعة الخور وحصل جول على بعض المعرفة الخاصة بالمضخات والآلات أثناء لعبه بين ماكينات المصنع ولم تكن بحوثه الدقيقة عن العلاقة بين الحرارة والشغل ناشئة عن اهتمامه المباشر بالآلة البخارية إذ اكتشفت في ذلك الوقت قوة محرك جديدة وكانت هذه القوة هي الكهرباء عندما اكتشف قولتا كيفية توليد التيار الكهربى وعندما بين فاراداي سنة ١٨٢١ إمكان الحصول على حركة دوران متبادل باستخدام مغناطيس كهربى وموصل واخترع سترجون Sturgen المغناطيس الكهربى سنة ١٨٢٥ والمآكس سنة ١٨٢٦ ولما بلغ جول الثامنة عشر من عمره بدأ يحاول صنع المولد الكهربى (الدينامو) ليحل محل الآلة البخارية وأخذ بفكرة خاطئة إذ ظن بأنه من الممكن زيادة قوة المغناطيس الكهربى إلى ما لا نهاية .

وكان على جول كي يقدر دقة أبحاثه أو يقيس كمية الحرارة الناتجة من الدوران وأوحى إليه نتائج أبحاثه بأن المكافئ الميكانيكى الحرارى $= ٨٣٨$ ويذكر رينولد بأن استخدام جول للطريقة الهندسية لقياس الشغل الذى يقوم به المغناطيس الكهربى كان أول عمل فى علم الطبيعة استخدمت فيه الوحدات

المطلقة وأدى اتباعه للطرق الهندسية إلى نتيجة باهرة وهي تحويل الطاقة وهي أهم نتيجة وصلت إليها الأبحاث الخاصة بعلم الطبيعة في القرن التاسع عشر واستخدم ماكسويل الأفكار التجارية لوصف هذه الاكتشافات إذ ذكر : « بأن تقدم الأفكار الخاصة بالتبادل التجارى مكنت العقل من التعود على طرق من التفكير مكنته فيما بعد من معرفة تحويل الطاقة .

ويرتبط اكتشاف تحويل الطاقة بالأفكار السائدة عن القيمة التبادلية إذ لا يمكن للرأسمالية أن تعمل دون معرفة تامة بالمكافئات لأشكال الطاقة المختلفة وهذه المعرفة ضرورية لتحديد أثمان الفحم والكهرباء والغاز والعمل وعند تبادل هذه الأشياء لا بد من تقديرها ولا بد لتقديرها من وجود أساس تشترك فيه كل هذه الأشياء وهذا الأساس المشترك هو الطاقة وقد تخطى الخيال الإنسانى حدود المعرفة وذلك نتيجة لدراسة الغازات وكان اختراع المضخات والآلة التجارية سبب الاهتمام بها والملايين العديدة من الجسيمات المتطايرة داخل الآلة البخارية هي رقيق العصر الحديث الذى حل محل جماعات الرقيق التى استخدمت قديما فى الاسكندرية وروما للقيام بالأعمال المرهقة فى المدينت القديمة ونتج عن دراسة خواص هذه الجسيمات مقدار كبير من علوم العصر الحديث .



القمريون

ونجح عن زيادة الإنتاج في الفحم والمواد الأخرى في القرن السابع عشر تقدم وتهذيب العمليات النهائية الخاصة بإتمام صنع البضائع المختلفة وكانت الصناعات المختلفة في حاجة إلى الحوامض لمعالجة الخامات المختلفة وفي العمليات الخاصة بالأصباغ ووصات هذه الحاجة إلى حد ملح في بداية القرن الثامن عشر في وقت كان ثمنها فيه لا يزال مرتفعاً وكان حامض الكبريتيك أكثر الحوامض استخداماً في الصناعة وقطر من الزاج الأخضر vitriol بالطريقة التي استخدمها العرب قديماً أو بتكثيف الأبخرة المتصاعدة من الكبريت المحروق وحسن ليمري Lemery هذه الطريقة في نهاية القرن السابع عشر ثم بدأ جيمس وارد James Ward سنة ١٧٣٦ بتحضير حامض الكبريتيك على مدى صناعي واسع مما أدى إلى خفض أسعاره من نصف جنيه للأوقية إلى شلن ٦، ٦ بنس للطل وأدخل جون رويك من سكان برمنجهام طريقة قيعان الرصاص في سنة ١٧٤٦ مما أدى إلى خفض الأسعار إلى ٦ بنس للطل وكان من نتيجة لصناعات الكيماوية في بريطانيا تصدير الحامض إلى الخارج لإجابة الطلبات لذا الحامض من أنحاء العالم المختلفة بالإضافة إلى سد حاجيات الصناعة المحلية طلب رويك مساعدة الكيماوي جوزيف بلاك في اختراع عملية لتحضير القلويات بتحليل الجير مع ملح البحر وثبت عدم نجاح هذه الطريقة نهائياً ولكن بلاك طلب من جيمس وات ليساعده في أبحاثه وتعرف رويك بوات وبدأت أن تتقدم أعمال رويك الخاصة باستخراج الفحم من مناجم اسكتلندا

وكان في حيرة كبرى من أمر المياه الموجودة في هذه المناجم مما أدى به إلى الاهتمام بالآلة البخارية التي اخترعها وات بمجرد سماعه عنها وكان وات مدينا لبلاك بنصائحه العملية ومساعداته المالية ولكنه كان في حاجة إلى عضد مالى أكبر ولذلك حولت ديون وات لبلاك إلى روبيك نظير مشاركته لوات في حقوق اختراعه ولكن روبيك لم يتمكن في الأزيمة التي حدثت سنة ١٧٧٠ من الاستمرار في مد وات بما يلزمه من مال وأقلس وباع نصيبه في حق الاختراع لبولتون Boulton وكانت له مقدرة عظيمة في الأعمال الصناعية .

وكان جيمس وات كيمياوياً فذا بالإضافة إلى كونه مهندساً عظيماً ولم يقنع باختراعه فحاول تحليل الأسس التي يقوم عليها عمل هذه الآلة ودراسة خواص المواد المستخدمة مما أدى به إلى دراسة الخواص الطبيعية والكيميائية للبخار وبحث التركيب الكيماوى للباء وإضافة بعض الأشياء إلى الأعمال التي قام بها شيلي scheele وبرسلى وكافندش في هذا الموضوع وكان له تأثير مباشر على الصناعات الكيماوية البريطانية فقد أدخل في جلاسجو عملية قصر الألوان بواسطة الكلور وهى الطريقة التي اقترحها برتوليه Berthollet . وعافت صعوبة المحاليل الكلورية تقدم هذه العملية وقضى على هذه الصعوبة في سنة ١٧٩٩ إذ نجح أحد رجال الأعمال في جلاسجو في استخدام مسحوق إزالة الألوان وعمل هذا التقدم الهندسى في برمنجهام على توجيه انتباه العلماء لهذه المدينة التي وجد ما فيها مجالا واسعا لاستخدام مواهبهم وكان في مقدمتهم بولتون ، وأرازيموس داريون ووليم سمال william small وكان أرازيموس دارون جدا لشارلس دارون وتعود بولتون وأرازيموس دادون ووليم سمال وأصدقائهم أن يتناولوا طعام الغداء في منزل كل منهم في فترات متقطعة ونظموا أمر هذه الاجتماعات بحيث تتفق وتتمام القمر كي يتمكنوا من الرجوع على ضوئه ليلا إلى منازلهم ولذلك أطلقوا على أنفسهم جماعة أصدقاء

القمر . وكان ولیم میدوڪ مخترع غاز الإضاءة مهتماً اهتماماً عظيماً بالمسائل الخاصة بالإضاءة .

وفي سنة ١٧٨٠ استقر برستلى في برمنجهام سنة ١٧٨٠ وكان والده تزيماً Cloth dresser وولد بالقرب من ليدز سنة ١٧٣٣ وادخله والده المدرسة ليكون راعياً لإصلاحها ودرس العلوم في سنة ١٧٥٨ وشجعه فرائكلين ليكتب تاريخاً للكهرباء وأعاد برستلى التجارب التي وجدها في الكتابات الخاصة بهذا الموضوع حتى يتأكد من فهمها فبدأ يلاحظ ملاحظات جديدة وأخذ يقوم بإجراء تجارب عديدة ثم عين راعياً في ليدز سنة ١٧٦٧ مما نتج عنه تدهور أبحاثه العلمية ولكنه استعاد حماسه أثر زيارة فرائكلين له سنة ١٧٧٢ وكان يسكن جوار مصنع خمور فبحث في الغاز المتصاعد من التخمر وتبين له امكان زيادة قابلية ذوبان هذا الغاز بزيادة الضغط وسرعان ما طبق هذه المعلومات في اختراع ماء الصودا وحسن طريقة تحضير الغازات فوق الماء وأدخل طريقة تحضير الغازات فوق الزئبق مما مكّنه من تحضير الغازات التي تذوب في الماء واكتشف أكسيد النيتروز وكلوريد الايدروجين والنشادر وثاني أكسيد الكبريت .

وقبل برستلى وظيفة في معية اللورد شيلبورن حيث تابع أبحاثه فاكشف غاز الاوكسجين ونشر هذه الاكتشافات سنة ١٧٧٤ في وقت يقرب من الوقت الذي حصل فيه شيل على نفس الاكتشافات ولكنه لم يكن نشره بعد واستنشق برستلى رائحة الغاز ونصح باستخدامه في الطب وأدت هذه النتائج إلى الاهتمام بالأبحاث الخاصة بالغازات وبما له من أثر طبي مما هيا الفرصة لمفكرى دافى وأدى إلى الكشف عن المواد المستخدمة في التخدير في الطب وسألم برستلى الحياة في قصر الدوق وعرضت عليه وظيفة (قسيس) في برمنجهام وشجعه وجود القمر فيها على قبولها وقام بولتون ودارون ويبرجود بدفع المصاريف اللازمة لأبحاثه من أموالهم الخاصة وكتب برستلى بعد ذلك عن مدة أقامته في برمنجهام ما يأتي : إن المدة التي قضيتها في برمنجهام كانت أسعد الأوقات في حياتي إذ أناحت

لى فرصة العمل فى كل غرض من الأغراض التى كنت أبغى العمل فيها سواء كانت فلسفية أو لاهوتية ، وبين فى سنة ١٧٨١ بأنه إذا أمرت شرارة كهربية فى مزيج من الأكسجين والهيدروجين حدثت فرقة هائلة وظهرت قطرات مائية وبلغت هذه النتيجة إلى كافندش الذى واصل هذه الأبحاث بإذن من برسلى مما نتج عنه معرفة تركيب الماء بوضوح .

وكانت الأبحاث فى جمعية أصدقاء القمر حرة ولم يقبل الأعضاء بها إلا عندما يصلوا إلى مستوى يمكنهم من بحث الإراء الجديدة بكل هدوء وكان الأعضاء على اتصال دائم وفى مراسلات مستمرة مع قادة العلم الحديث فى فرنسا وعندما أخذت التغيرات الاجتماعية الناشئة عن الثورة فى الظهور تتبعوها باهتمام وحاس بالغ وقد أوقف برسلى أبحاثه وبدأ يدافع عن الثورة فانتقد الكنيسة الانجليزية ونعتها بأنها طفيلية وانتخب عضوا فى الجمعية الوطنية الفرنسية وقام ثمانون من أهالى برمنجهام سنة ١٧٩١ لاحياء الذكرى الثانية لسقوط الباستيل فى حفلة خاصة فهاجمهم الفوغاء واعتدوا على ممتلكات المناصرين للثورة الفرنسية ونادوا « ليسقط الفلاسفة » ولتجبا الكنيسة وليجبا الملك إلى الأبد ، وقصدوا القمرين بنوع خاص مما دفع بولتون ووات إلى تسليح عمالهم للدفاع عن أنفسهم ودمر الفوغاء ونهبوا ممتلكات يقدر بنحو ١٠٠ ألف جنيه انجليزى وكان من بينها منزل برسلى بما فيه من مجموعة أجهزة تاريخية ومكتبة قيمة وهرب برسلى متخفيا إلى أمريكا .

وعضد برسلى وأصدقاؤه القمريون نظرية الفلوجستين التى مكثت من تفسير كثير من الحقائق تفسيراً منطقيا ولم يكن من الممكن نقضها دون القيام بتفصيلات دقيقة للتغيرات الوزنية التى تحدث فى التفاعلات الكيميائية وكان لوات وكثير من أصدقائه من رجال الأعمال ميلٌ والمحافظة بجانب ميلهم للتجديد ومن المحتمل أن تكون نظرية الفلوجستين بتأليدها وتاريخها الطويل كانت تتفق مع هذا الميل نحو المحافظة فى دوائر برمنجهام العلمية ،

ونمت الكيمياء الانجليزية في القرن الثامن عشر الى حد كبير بتأثير قادة الصناعة وكانوا من المؤمنين بفكرة الاصلاحيين في الدين والاحرار في السياسة ونشأت في المدن الصناعية بعيدا عن اكسفورد وكبردرج بتأثير الطبقة الحاكمة الجديدة من رجال الصناعة الذين أسسوا جمعياتهم العلمية وأكاديمياتهم لخدمة مصالحهم وكتب برسلي الى وات عندما ترك برمنجهام ، عن المقابلات السارة التي تمت بيني وبينك وبين كل الأصدقاء من أعضاء جمعية القمر تلك المقابلات التي لن أحلم بمثلها . حقا ان لندن لن يمكن أن تهـيـجوا مثل هذا ، فقد ضمت برمنجهام أكبر العقول المعاصرة في انجلترا وقال ليونارد هورنر في سنة ١٨٠٩ بأن أثوم لم يـلـ بعد ويظهر في الروح التي تتجلى في حب الاستطلاع والبحث الحر الذي يقف حتى الآن أمام المحافظين وروح السعي وراء الربح .

وعبر برسلي في محاضراته في التاريخ عن فلسفة المصلحين والاحرار من رجال الصناعة وذكر بأن العلاقة بين التقدم الفني والعلمي وثيقة الى حد لا تحتاج فيه الى دليل ، فهي نفس العلاقة التي تربط بين النظرية والعمل وتنتج التحسينات الفنية العظيمة من التحسينات العلمية ومن رأيه أن التفكير النظري مفيد اذا أدى الى فائدة علمية والفائدة المباشرة للعلوم الطبيعية هي قدرتها على امدادنا بالامكانيات التي تمكننا من السيطرة على الطبيعة عن طريق المعرفة التي تزيد من امكانيات السعادة والراحة للجنس البشري وعارضته الكنيسة والمحافظون الى استخدامه دون أن يعي نفس الطريقة التي اتبها الراديكاليون من رجال الصناعة والعلماء في معالجة الافكار الكنيسة والافكار التي ارتبطت بمصالح اللوردات . ولم يكن تجمع القادة من رجال الصناعة والمصلحون من رجال الدين أمرا عرضيا فقد أسسوا جماعات قوية وارتبطوا بروابط أعمق من روابط الصداقة فكثيرا ما تزاجوا فيما بينهم وكانوا جزءا من حركة عضوية اجتماعية استمدت قدرتها على النجاح من التقدم الصناعي في القرن الثامن عشر

المادة الخام التي تتركب منها جميع الأشياء

عرف الإغريق والرومان الظواهر الكهربية والمغناطيسية منذ ألفين من السنين فقد عرف الإغريق بأن الكهرمان متى ذلك فإنه يصبح قادراً على جذب الأجسام الخفيفة وكان مألوفاً لدى الرومان قوة الجذب التي تتصف بها بعض أنواع من خامات الحديد ووجدت الأحجار المغناطيسية في مغنيسيا ولذا سميت خواصها بالمغناطيسية وعرفت هذه الظواهر الكهربية والمغناطيسية بنحو ألف ستة قبل أن تستخدم استخداماً فعالاً واستغلها السحرة لشفاء الأمراض البدنية والعقلية .

ولم تقدم المعارف الخاصة بالمغناطيسية والكهرباء إلا عندما أمكن استخدام البوصلة المغناطيسية في توجيه السفن في القرن الجادى عشر وأدى التطور السريع في الملاحة والتجارة في ذلك الوقت وخصوصاً في بحر البلطيق وبحر الشمال حيث السماء ملبدة بالغيوم ويتغير ارتفاع الشمس بتغير الفصول إلى الاهتمام بالبحث عن وسائل أفضل من الوسائل التي كانت تستخدم في توجيه السفن مما أدى إلى النظر إلى المغناطيسية نظرة جديدة تختلف عن نظرة السحرة لها وكتب الراهب بيرجرينوس الذي اشترك في الحروب الصليبية أول مؤتف عن المغناطيسية سنة ١٢٦٩ ويمزى التقدم الثانى في هذا المضمار إلى كولومبس إذ لاحظ في رحلاته الاستكشافية بعد ذلك بقرنين من الزمان أن البوصلة المغناطيسية تغير من اتجاهها في الأماكن المختلفة .

ووجه البحارة العظام اهتماماً شديداً بالمغناطيسية وخاصة في البلاد الشمالية الحديثة بشؤون البحر كإنجلترا مثلاً ونظراً لما كانت تلقاه المغناطيسية من تقدير من قادة المجتمع في ذلك الوقت فقد تحول نحوها اتجاه أظار ذوى المواهب العقلية الممتازة فدرس ولیم جلبرت الطيب الخاص بالملك الإصابات هذه المواضيع من الجهة العملية وأجرى سلسلة من التجارب بين بها أن للمغناطيس قطبان مختلفان أحدهما باحث عن الشمال والآخر باحث عن الجنوب وبين أن القطبان المتماثلان يتنافران وإذا كسر المغنطيس إلى نصفين أصبح كلا منهما مغناطيساً مستقلاً له قطبان كالمغنطيس الأصلي وبحث عن القوانين التي تؤثر بها الأرض على البوصلة ولذا صنع نموذجاً للكرة الأرضية من حجر المغناطيس ووجد لهذا النموذج قطبان واختبر تأثير القوة المغنطيسية في النقط المختلفة من سطح هذا النموذج مستعيناً ببوصلة صغيرة فوجد أن النتائج التي حصل عليها تتفق مع ما سبق وقرره البحارة من مشاهدات في النقط المشابهة من سطح الأرض واستنتج من ذلك أن الأرض كرة ممغنطة ووجد من نتائج نموذجها أن البوصلة الصغيرة تشير عمودياً إلى أسفل في المناطق الشمالية من الأرض وحقق هوش مكتشف خليج هوش سنة ١٦٠٨ هذه الظاهرة .

وبينما كان جلبرت يعمل على نمو أهم نوع من أنواع المعرفة التي تساعد على الملاحة كان مواطنوه يقومون بتأسيس أول شركة مساهمة وكانت هذه الشركة هي شركة جزر الهند الشرقية وأسست سنة ١٦٠٠ وكان جلبرت أول عالم عظيم من علماء إنجلترا في العصر الحديث ونشر أول كتاب له عن المغنطيسية والكهرباء في نفس السنة أي سنة ١٦٠٠ وامتدت تجارب جلبرت إلى دراسة خاصة . الحذب في الكهرمان المدلوك وسمى هذه الخاصية بالكهرباء نسبة إلى الكهرمان وهي الكلمة الإغريقية للكهرمان ووجد بأن هناك الكثير من المواد التي يمكن كهربتها عن طريق الدلك عدا الكهرمان ومن بينها الزجاج وشمع الختم والكبريت والماس وغير ذلك من المواد وهي تبين كيف مكنت

المواد المختلفة التي تجمعت نتيجة اتساع التجارة من تقدم البحث العلمى ويستحيل الكشف والاختراع من الوجهة العلمية دون وجود مواد متنوعة يمكن بواسطتها إجراء المقارنات المختلفة .

بين جلبرت بأن الجذب المغنطيسى والكهربى يختلف كل منهما عن الآخر وتفقد الأجسام المشحونة بالكهرباء شحنتها متى عرضت للهـب ولاحظ أن إجراء التجارب الكهربائية فى جو رطب أصعب من إجرائها فى جو جاف واخترع جويريك Guericke وهو قائد جيوش مجد برج أو آلة كهربية ثم وجد لينتزامكان توليد شرارة كهربية منها وعمل الزملاء الأول فى الجمعية الملكية على استمرار البحوث الكهربائية ووجد أسحق نيوتن بأن قوة الجذب الكهربائية تخترق الزجاج ووجد هو كسى بأنه إذا كهربت زجاجة مفرغة من الهواء ظهر وهج ملون فى المنطقة المفرغة .

وزادت سرعة التقدم فى القرن الثامن عشر فقد عرف جراى وهويلر الفرق بين الأجسام الموصلة والعازلة وأجريت تحسينات عديدة فى أشكال الآلة التى اخترعها جيريك وأمكن بواسطتها توليد شرارة كهربية مستمرة فى أنابيب زجاجية وقدمت اختراعات لاستخدام هذه الأنابيب كمصابيح لاستخدامها فى المناجم سنة ١٧٤٤ وصنع فرنكلين فى نفس السنة أنبوبة يظهر ضوئها حروفاً معينة والأنابيب الضوئية المستخدمة فى الإعلان فى الوقت الحاضر لهى أقدم نوع من أنواع المصابيح الكهربائية واخترعت منذ قرنين من الزمن لم يكن من الممكن نجاحها فى القرن الثامن عشر لعدم توفر الآلات الدقيقة التى يمكن استخدامها فى توليد الكهرباء ولكنها دلت على إمكان استخدام الكهرباء فى الإضاءة وتحول انتباه العلماء فى القرن الثامن عشر إلى التجارب الخاصة بالكهرباء وبدأ بنيامين فرنكلين فى القيام بهذه التجارب فى جو فلا دلفيا الجاف وساعدت النتائج التى حصل عليها على توضيح نظرية الكهرباء واخترع

مانعة الصواعق وكانت هذه أول خدمة قدمت للهندسة الكهربائية وكان لها أثر كبير من الوجهة السيكولوجية بجانب قيمتها العملية فقد جعلت البرق الذي اعتبر منذ عصور ما قبل التاريخ ظاهرة تمت لقوى ما فوق الطبيعة شيئاً يقع تحت سيطرة الإنسان وكانت هذه الخطوة خطوة كبيرة لتحقيق سيطرة الإنسان على قوى الطبيعة واكتسب فرانكلين بذلك شهرة عظيمة واستغل هذه الشهرة لزيادة نفوذه السياسي وللحصول على معونة فرنسا للولايات المتحدة في كفاحها من أجل الاستقلال وعملت الحركة الاستقلالية في الولايات المتحدة على تنبيه الحركة الثورية في فرنسا .

وتتج التقدم التالي في ميدان الكهرباء من ملاحظة هامة للهزات الكهربائية فقد كان جالطاني أستاذ التشريح في بولونيا Bologna وكان كغيره من القائمين بالأبحاث الطبيعية في عهده يدرس تأثير الهزات الكهربائية على الجسم وفي أحد الأيام كان أحد الأشخاص يدير آلة كهربية في معمله ولمس آخر عصاً مكشوفة لإحدى الضفادعة المشرحة الموضوعه على الطاولة قريباً من الآلة بواسطة سكين فتحركت ساق الضفدعة بعنف وقد لاحظ الحاضرون هذه الظاهرة ووجد أن هذه الحركة تعود متى أدبرت الآلة وأدرك جلفاني أهمية هذه الظاهرة واستمر في بحثها نحو عشر سنوات وبين أنه يمكن الحصول على هذه الحركة إذا اتصلت العضلة والعصب المتصل بها كل منهما بنوع معين من المعادن ويتصل كل من المعدنين بالآخر وعزى هذا التأثير إلى الكهربائية الحيوانية .

وحلل فولتا هذه الملاحظات الهامة فوضع قطعة رقيقة من القصدير على السطح الأعلى من لسانه وقطعة من العملة الفضية أسفله فشر بطعم حمض عندما وصل بين القطعتين بواسطة سلك من النحاس ثم بدأ يبحث عن إمكان توليد الكهرباء باستخدام معدنين مختلفين واستبدل أنسجة الضفدعة في تجربة

جلفاني بسوائل مختلفة واكتشف بأن الكهرباء تسرى في الدائرة حتى في حالة عدم وجود مادة حية مما أدى به إلى اكتشاف أعظم اكتشاف كهربى بعد اكتشاف الكهرباء نفسها إذ وجد أن التأثيرات الكهربائية في تجربته مستمرة غم ضعفها وبذا كشف عن التيار الكهربى ولم يكتف بذلك بل عمد إلى ضاعفة قوى التيار الكهربى بتوصيل سلسلة من الصفائح المعدنية يفصل بينها رقاقش مبتل وأرسل إلى الجمعية الملكية ملخصاً وصف فيه بطاريته ونشر هذا الملخص سنة ١٨٠٠ .

وبعث الكشف عن التيار الكهربائى اهتماماً بالغاً فقد دعى فولتا لعرض نتائجه في باريس أمام نابليون وأعندى عليه امبراطور النمسا كثيراً من العطايا ولم تمض أسابيع قليلة حتى استخدم التيار الكهربى في تحليل الماء وسرعان ما حلل همفرى دافى والذى لم يتجاوز الثانية والعشرين القلويات واكتشف الصوديوم والبوتاسيوم واكتشف القوس الكهربى وأستخدمه في الأفران الكهربائية لتحليل المواد ورغم كل هذا التقدم فلم تكشف أية علاقة بين المغناطيسية والكهربية وقد لوحظ من قديم الزمان مغطسة الأشياء المصنوعة من الصلب بتأثير البرق وأجريت التجارب العديدة للبحث عن هذه العلامة ووجد أورستد أخيراً وهو من علماء كوبنهاجن بأن التيار الكهربى يعمل على دوران القطب المغناطيسى حوله وتقصد امبير عقب ذلك مباشرة بنظرية تامة للعلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية وكان امبير أول من أشار بإمكان استخدام انحراف الأقطاب المغناطيسية بتأثير التيار الكهربى كتلغراف وبين فاراداي سنة ١٨٢٣ بأن السلك الذى يمر فيه تيار كهربى يمكن أن يدور حول قطب مغناطيس وبذا اخترع أول موتور كهربى وفى سنة ١٨٢٥ اخترع ستيرجون Sturgeon المغناطيس الكهربى ومنح على ذلك مكافئة قدرها ٢٥ جنيهاً واخترع العاكس ولم يحصل على مكافئة ما على أعماله بعد ذلك ومات وهو في حالة يرثى لها من البؤس ويعزى استخدام الطرق الهندسية لتحسين المغناطيس الكهربى إلى جوزيف هنرى

وجرب عدة تصميمات إلى أن وصل إلى أقوى نوع منها وبذا تحول المغناطيس الكهربى من لعبة إلى ما كينة ولم يكن من الممكن نجاح فاراداي إذا لم يتيسر له استخدام هذه النتائج لو لا تلك الطرق الهندسية التى أوحى بها الصناعة.

وأصبحت كيفية توليد الضوء والحرارة والحركة بواسطة الكهرباء معروفة وبعض هذه الظواهر الكثير من الآمال الاجتماعية التى عبر عنها دافى وشلى وچول وغيرهم ورأى البعيدو النظر من الناس بأن التطبيقات العملية للكهرباء ستكون مصدرا هاما للرخ و كان الضغط الاجتماعى الذى يدفع الأبحاث الكهربائية فى القارة الامريكية الغنية كبيرا إذ كانت بلادا بكرا فى حاجة ماسة إلى نوع سريع من المواصلات يعمل على وحدتها السياسية وتقدمها المادى . واخترع الرسام الامريكى موريس والعالم الطبيعى الانجليزى أول تليفراف كهربى أمكن استخدامه فى الحياة العملية ووصلا إلى هذا الإختراع معا وفى وقت واحد . وساعد تقدم التليفراف الكهربى فى الولايات المتحدة نمو العمليات الخاصة بالأسهم والسندات فى سوق الأوراق المالية وبذات مجهودات عديدة لتحسين هذا الاختراع وتضمن انتصار الشمال على الجنوب انتصار الأعمال التجارية والصناعية على الزراعة وأصبح المجتمع الأمريكى فى قبضة رجال الأعمال التجارية والصناعية ووصف أديسون الحوادث التى شجعتة على توجيه مقدرته فى الاختراع نحو التليفراف فقد حدث له وهو من سن الرابعة عشر وعند ما كان يبيع الجرائد فى إحدى قطارات السكة الحديد أن سمع بنتيجة موقعة شيلو Shiloh وهى الموقعة الفاصلة فى الحرب الأهلية فابرق إلى المحطات التى سيمر بها بأنه يحمل فى الجرائد التى معه أخبار هذه الموقعة فتجمع الناس فى هذه المحطات لشراء ما معه من جرائد . فتحقق أهمية التليفراف وبدأت تعلم إرسال الاشارات التليفرافية بنشاط هائل وبعد بضعة سنوات أشتغل فى شركة تعمل فى الأعمال الخاصة بالذهب وكانت تبرىق أثمان الذهب للسماسة والمضاربين.

ثم أسس بعد ذلك شركة لصناعة الأجهزة الخاصة بالتلغراف والاختراعات التي تتصل به وأوجد بذلك لقب مهندس كهربى وكان أول من حاول أن يجعل من الاختراع مهنة مستقلة إذ كان المؤلف القيام بالتحسينات المختلفة خلال قيام الفنين بأعمالهم المعتادة وكان أول من قام بمحاولة القيام باختراعات تطلبها هيئات معينة وهو اتجاه اجتماعى جديد وخطوة متقدمة لتحويل الاختراع من عمل يتوقف على مجهودات فردية الى علم .

وتوصل كل من بيل واساجراى Bell Asa-Gray إلى اختراع التليفون فى وقت واحد وحدث أن سجلا اختراعهما فى يوم واحد إلا أن بيل قد سبق ببيعة ساعات وتطلبت الروابط الإقتصادية والسياسية الربط بين أمريكا وأوروبا مما شجع على مواصلة البحث العلمى للحصول على أنواع معينة من الاسلاك تصلح للاستخدام عبر المحيط وأشتغل العالم الطبيعى وليم تومسون فى هذه الأبحاث ووصل فى خلال قيامه بهذه الأبحاث الى اختراع جلفانومتر الظل ذو المرأة وأدت الحاجة الى اختيار مقاومة الاسلاك النحاسية لتحسين الأجهزة الخاصة بالقياسات الكهربائية وتكوين الجمعية البريطانية الشهيرة للقياسات الكهربائية والتي أوجت بتأسيس « المعهد الوطنى للأبحاث الطبيعية »

وتتح عن التلغراف الكهربى ظهور نوع جديد من العلماء هم علماء الطبيعة الفينيون « Technical Physicile » ولم توجد أى جمعية فى بريطانيا تقوم بمناقشة المشاكل الخاصة بالتلغراف وأسست الجمعية الطبيعية فى لندن سنة ١٨٧٤ لسد هذا النقص ونشر فلتنج الذى أصبح فيما بعد المستشار الكهربى لاديسون وماركونى والذى اخترع صمام الراديو أول رسالة لهذه الجمعية سنة ١٨٧٤ وقد عمل إدخال التليفون سنة ١٨٧٦ والمصباح الكهربى سنة ١٨٧٨ على وجود الامكانيات التي تعمل على التقدم واتساع هذه البحوث الكهربائية . وبدأ اهتمام الحكومة البريطانية بكابلي الاطلسنطى سنة ١٨٥٨ نتيجة لاغتصاب وقع فى الهند فقد صدرت الاوامر لفرقة بريطانية فى كندا بالسفر

وقد أقع هذا العصيان في وقت كانت فيه هذه الفرقة لا تزال في طريقها إلى الهند ولم يكن الغاء الرحلة عن طريق البريد مجديا فاستخدمت السلطات البرق في إيقافها رغم ما كان في المواصلات التلغرافية من نقص في ذلك الوقت وتوفر للدولة بذلك نحو ٥٠ ألف جنيه انجليزي

ورغم أن كلارك مكسويل لم يعضد مؤسسى الجمعية الطبيعية فقد كان يقوم بمساعده كبرى لخدمة العلوم المتصلة بالصناعة دون أن يعي وأخذت الجامعات في العالم الغربى تعمل تدريجيا على ملائمة دراساتها لحاجيات المجتمع التجارى وقد عين الكثير من الأساتذة لتدريس الرياضة والفلك في القرن السابع والثامن عشر وهى العلوم المفيدة للملاحة وكان أسحق نيوتن أعظم هؤلاء الأساتذة وفى خلال قرنين من الزمان عند ما كانت التجارة عبر المحيط أساس الاقتصاد العالمى كانت العلوم الرياضية والفلكية هى أهم مواضيع الدراسة فى الجامعات وظلت هذه المواد محتفظة بمكانتها حتى بداية القرن التاسع عشر أو احتفظ بها لمجرد المحافظة على التقاليد الجامعية ثم تحول مركز الثقل فى العلوم نحو ناحيه أخرى فقد تخلت التجارة عن الزعامة للصناعة وأخلت الملاحة الطريق للآلة البخارية والتلغراف وتمشى موازيا لهذه الحركة الاجتماعية احلال الحرارة والكهرباء محل الرياضة والفلك وأصبحت أهمية الطبيعة متقدمة على الفلك وكان الفلك فى مقدمة العلوم فى كبردج فى منتصف القرن التاسع عشر بينما لم يكن للحرارة والكهرباء مكان معترف به فى هذه الجامعة وأصلح ما كسويل منهج تدريس العلوم بالجامعة وأدخل تدريس الحرارة والكهرباء رسميا وكذلك الطبيعة التجريبية ويعزى اليه الجانب الأكبر من الفضل فى تأسيس معهد كافندس الذى أسس سنة ١٨٧٤ وكان أول أستاذ للطبيعة التجريبية فى هذا المعهد وعمل مكسويل على تهيئة التدريس فى كبردج لإعداد علماء يمكنهم العمل على تقدم العلم فى عصر صناعى وحدثت اصلاحات مشابهة فى الجامعات الأوروبية والأمريكية الأخرى .

وكانت أبحاثه التي قامت على إبحاث فاراداي في المغنطيسية الكهربية أعظم خدمة قام بها ونجح في التعبير عن نتائج فاراداي في نظرية رياضية متسلسلة وقد اقترح فاراداي انتقال التأثير الكهربائي عن طريق حركة موجية وبين ما كسويل أن مثل هذه الحركة تتمشى رياضياً مع الحقائق الكهربية المعروفة واستنتج بأن سرعة انتشار هذه الموجات لا بد أن يكون مساوياً لسرعة الضوء وبعد سبع وعشرين سنة أثبت هرتز وجود هذه الموجات الكهربية في سنة ١٨٨٧ وبذا أمكن الاتصال عن طريق اللاسلكي .

واستمدت الكهرباء في البداية من الأقواس الكهربية وكان استخدام أعمدة فولتا عملاً غير اقتصادي ولذا أخذ العلماء في تحسين الدينامو ليحل محلها واستخدمت الأقواس الكهربية في إضاءة المنازل وأحواش البضائع في محطات السكك الحديدية ونظراً لقوتها وعدم إمكان استخدامها في الإضاءة المنزلية حاول الكثير من المخترعين صنع مصابيح صغيرة تصلح للأغراض المنزلية وتصلح لأن تكون سلعة رابحة وكان الفضل في حل هذه المشكلة لاديسون فقد عمل تصميمات عدة وأنشأ نظاماً لتوليد القوى الكهربية وباع الكهرباء كسلعة لأول مرة وكان عليه اختراع مواد عازلة جديدة وبالإضافة إلى ذلك فقد درس اديسون صناعة غاز الإضاءة دراسة نامة ليتمكن من منافستها وأدت هذه الأنواع الجديدة من البحث إلى تأسيس مؤسسات جديدة للبحث هي « معاهد الأبحاث الصناعية » وكان معمل اديسون في منلو بارك Menlo Park أحسن مثال لهذا النوع من المؤسسات وفي الوقت الذي كان فيه اديسون يشيد دعائم الكهرباء والصناعة كان العلماء في الجامعات يبحثون عن الظواهر المتصلة بعلم الطبيعة وعندما عين ج. ب. ج. تومسون أستاذاً في كمبرج ١٨٨٤ أي بعد عشر سنوات من فتح معهد كافندش اختار توصيل الغازات للكهرباء الموضوع الأساسي لبحوثه ولم يكن لاختيار هذا البحث أية دافع عملي بل كان الدافع له مجرد دافع فلسفي فكما عمل مكسويل دون وعي لللائمة الدراسة الجامعية للأغراض الصناعية كذلك عمل

تومسون دون وعى لللائمة الأبحاث التجريبية لنفس تلك الأغراض وأدت
أبحاثه إلى اكتشاف الإلكترونات سنة ١٨٩٧ وأصبح واضحاً أن الذرة مكونة
من الكترونات وجسيمات كهربية أخرى وظهر بأن كل أنواع المادة تتكون من
الكهرباء ونجحت المدنية الصناعية في النهاية من تفسير الكون على أساس وحدة
من مكوناته وبذا ظهر تكوين الكون من مادة خام واحدة عامة هي الكهرباء .



الأسس الاجتماعية للعلم الألماني

قد تكون دراسة فيلين عن نهضة العلم الألماني أحسن دراسة لهذا الموضوع وذكر بأن سكان ألمانيا وإنجلترا وهولندا وشمال فرنسا واسكندنافيا يتشابهون في تكوينهم البيولوجي ولذلك لا يمكن تفسير المظاهر الخاصة بالعلم الألماني على أساسميزات بيولوجية يتميز بها الشعب الألماني عن باقي شعوب العالم فقد نشأت كل هذه الشعوب من السكان الذين عاشوا على سواحل بحر البلطيق وبحر الشمال في العصر الحجري الحديث وتبين الحقائق الخاصة بما قبل التاريخ أن هذه الشعوب عاشت في مجتمعات زراعية صغيرة . وكانت سلطة الملوك والقادة على الأهالي سلطة مفككة ولذا كانت الحياة حرة إلى حد ما وفيها شيء من روح الفوضى وأخفوا المعارف الفنية من أهل الجنوب والشرق وعملوا على تحسينها ونشأ سكان إنجلترا وألمانيا الحاليون من المغامرين من السكان الذين عاشوا على سواحل بحر البلطيق وبحر الشمال وكونوا جماعات لم تجسد راحة في المجتمعات التي أخذت تتسع وتمتد في تلك المناطق وظلت هذه التقاليد التي تنسم بالحرية من تقاليد العصر الحجري قوية إلى حد لم يسمح للزعماء أن يضبطوا ملوكا يتمتعون بحقوق الوراثة ووصل الذين أبجروا عبر البحار إلى سواحل إنجلترا ففوزوا شعباً حكماً الرومان ورجال الكنيسة زمناً طويلاً وسرعان ما اكتسبوا بعضاً من عناصر المدينة وحياة السلم التي سادت بين سكان تلك المناطق ووصل الذين بعدوا عن السواحل إلى ألمانيا حيث تغلبوا على سكانها البرابرة الذين لم يكن لهم ما يتعلقونه عنهم فقتلوا أقدامهم كزعماء سلب

وتهب واعتنق هؤلاء القادة الديانة المسيحية بعد ستة قرون في وقت ثبتت فيه تقاليدهم الخاصة بالنهب والسلب وقاموا بعد ذلك بغزو بروسيا والتي ظلت فيها تقاليد السلب والنهب قوية في وقت أخذت فيه هذه التقاليد في التدهور في الأماكن الأخرى كإنجلترا وفرنسا التي توفرت لها أنظمة إجتماعية قديمة .

واتضح الفارق بين السلالة الألمانية في إنجلترا والسلالة الألمانية في بروسيا في بداية القرن السادس عشر وبدأ من عاشوا في إنجلترا يتمتعون بالأمن الذي هيئته البلاد بجزيرة منعزلة وأخذوا يعودون إلى عاداتهم التي ارتبطت بالحرية والميل إلى الاهتمام بالفنون التكنيكية كما كان الحال عند أجدادهم الذين عاشوا على سواحل البلطيق في العصر الحجري الحديث في وقت ظل فيه أولئك الذين استوطنوا سهول بروسيا المكشوفة يتهجون حياة تسودها روح الساب والنهب في حروبهم المستمرة مع من جاوهم من الشعوب السلافية .

وقد أدى أخذ الإنجليز للفنون التكنيكية عن غيرهم من الشعوب في عهد اليصابات بتحويل كل اهتمامهم بالأمور التكنيكية في فترة لم يكن من الممكن فيها القيام بحروب هجومية كبيرة ونظراً لأن دراسة الفنون التكنيكية تتضمن دراسة قوى خارجة عن حدود النفس الإنسانية فهي تحد من حب السيطرة بما أدى إلى أضعاف أركان الأمبريالزم في عهد اليصابات ذلك العهد الذي انتوردت فيه إنجلترا المعرفة الخاصة بالأمور التكنولوجية وبرزت هذه الروح في إعدام شارل الأول وخلع جيمس الثاني وتكوين حكومة تخدم التجارة ولا تقوم على أساس السلطة الشخصية المطلقة وتمكن الإنجليز في القرنين التاليين وبالرجوع جزئياً إلى تقاليد العصر الحجري عن طريق الاستقرار والأمان المستمر وتأسيسهم لمجتمع يقوم على التجارة والصناعة تمكنوا من القيام بالثورة الصناعية التي أدت إلى خلق التكنولوجيا والدوم الحديثة وكانت بروسيا والإمارات الألمانية في بداية القرن التاسع عشر لا تزال بلاداً إقطاعية ويقوم الإنتاج فيها على أساس الحرف اليدوية وبدأت هذه الإمارات تشمر بتفوق

الاقتصاد الانجليزي عليها وكان على ألمانيا أن تتوحد إذ لم يكن هناك مفر من استقلالها اقتصاديا إذا ظلت كما هي بواسطة المجتمعات التي توفرت لها وسائل إنتاج متقدمة . ودفع هذا التهديد بالامارات الالمانية لتتوحد فيما بينها وقامت بروسيا تزعم هذه الحركة ونظراً لأنها كانت لا تزال مجتمعاً إقطاعياً فقد استخدمت الطرق الإقطاعية في تحقيق هذه الوحدة إذ فرضت سيطرتها على المانيا بأسرها ودعمت زعمائها بحروب ناجحة وصلت إلى نهايتها سنة ١٨٧١ وقررت المانيا بعد إتمام وحدتها بهذه الطريقة الإقطاعية أن تأخذ بالفنون التكنيكية تلك الفنون التي وصلت إليها إنجلترا بالعمل الشاق المتواصل مدة قرنين من الزمان ووجدت أمام المانيا صفحة بيضاء من الوجهة الفنية إذ كان في إمكانها أن تختار أحسن المخترعات وأحدثها والتي أثبتت التجارب تفوقها وتبعاً لأوضاع السيارة السائرة فقد كان من الممكن أمر الشعب بالآخذ بهذه الأساليب في الحال وقد وجدت بعض المصاعب التي يعزوها فييلين إلى فقر المجتمع الإقطاعي في المانيا ولم تكن المانيا فقيرة في المدرسين من الأساتذة فيينا كان المؤلف في إنجلترا أن يظهر الناس مكانتهم الاجتماعية في الصيد والألعاب الرياضية كان الناس في المانيا يلجأون إلى طرق أقل تكاليفاً لتدعيم مكانتهم الاجتماعية فوجهوا مجهوداتهم نحو الدراسة والبحث ومن البديهي أن وجهوا مجهوداتهم لتطبيق أفكارهم على ظواهر المجتمع الإقطاعي وبذا أسسوا الفلسفة الالمانية من مجموعة هذه الأفكار . ويعتقد فييلين بأنه لم يكن هناك أى ارتباط أساسى بين الفلسفة الالمانية والعلم وبينها وبين المجتمع الصناعى ولم يكن لها أية قيمة عدا قيمتها بالنسبة لأولئك الذين يقدرون القيم الإقطاعية .

ووجد رجال الصناعة الالمانية أمامهم احتياطياً هائلاً من أولئك الفلاسفة الذين تعودوا الدقة الاقتصادية في معيشتهم مما جعل منهم مديرى أعمال ممتازين أداروا الأعمال الصناعية بدقة أكثر من زملائهم الانجليز الذين أخذ نظامهم في القدم ويبعد عن التمشى مع روح العصر وكان العمال الألمان ملين بالقراءة

الكتابة بما مكّنهم أن يتعلّوا الطرق الميكانيكية بغاية السرعة وتقدمت الصناعة
لامانية بخطوات هائلة ونمت قوة المجتمع الألماني مع وجود التقاليد الإقطاعية
التي أدت إلى طلب التوسع والامتداد الذي نتج عنه التصادم مع إنجلترا بمجتمعها
صناعي القديم ووقفت فرنسا وأمريكا بجانب إنجلترا مما أوقف التوسع الألماني
زمتا ولم يقض على التقاليد الإقطاعية . واستمر التقدم الصناعي وتمشى معه تقدم
لم لم يسبق له نظير في وقته وفي سنة ١٩٣٣ أي بعد وفاة فيلبين بعد أربع
سنوات استعادت الدولة الألمانية الإقطاعية نفوذها وعادت مهاجمة إنجلترا
فرنسا سنة ١٩٣٩ ورأى فيلبين في سنة ١٩١٥ بأن ألمانيا ستظل في حالة مستمرة
لا عدم الاستقرار طالما استمرت في محاولتها للجمع بين التقاليد الإقطاعية
وتقدم الصناعي إذ تعارض التقاليد الإقطاعية مع التقدم الصناعي ولم تخلق
نابا العلم الحديث ولكنها عملت على اتساعه وتقدمه وامتداده وليس من
تعمل أن تخترع العلوم الأساسية التي تتفق مع المستقبل لأن هذا العمل لا يتفق
التفكير السائد في مجتمع يقوم تنظيمه على أساس السلطة الفردية وفكر بان
إنبا قد تراجع وتصبح دولة من الدرجة الثانية أو تغزو العالم أجمع وفي هذه
باله قد ينحط المجتمع الإنساني إلى مستوى أدنى في المدنية والخضوع إلى
سيرة عنيفة في ميدان السياسة والحياة المدنية مما يقضي على كل ما وصلت إليه
نسانية في طرقها العامة للحياة التي نتجت عن الصناعة الحديثة واستخدام
دم العصرية .

وأشاد فيلبين بأن انتشار السلم لصالح التجارة والصناعة وتدهور القيم
بشاعية في المجتمعات الصناعية بالاهتمام بالفوائد المادية دون الاهتمام
شخاص لم يؤد إلى تكوين أسس قوية للسلم والديمقراطية . فقد يقبض
ب الشواذ ذوو الأمزجة المضطربة الذين تربوا تبعا لتقاليد طبقة خاصة أو
ب مصالحهم الطبقية الخاصة على زمام الصناعات الحربية مما يؤدي إلى
بزاز روح العداوة بين مختلف الشعوب وتتجمع الوطنية والقرصنة والمصالح

الطبقية معا للوصول إلى هدف مشترك . وعندما يحدث أن يملك هذا التعصب لتقاليد معينة ومصالح معينة فرد واحد ويسيطر على ذهنه جنون العظمة ويصرا إلى مركز يتمتع فيه بالسلطة المطلقة فقد تصبح دعوته أمرا مألوفاً وقد تصل هذه الدعوة باستمرار الدعاية لها إلى حد تؤثر على عقلية الجماهير وتسيطر عليهم فكرة الاعتداء على الآخرين وتنطبق هذه النتيجة بنوع خاص على شعب تجر: تقاليد التاريخية على أسس إقطاعية وتجري أعماله اليومية في خطوط تجرى به القوة والطاعة والامتيازات الطبقية ،

وتوضح الحوادث التي حدثت لها بر في تاريخ حياته العملية عدم الاستقرار والاضطراب الذي ينتج من الجمع بين طرق التفكير الإقطاعية بالأفكار العلم الحديثة هذا الجمع الذي يوجد في المدينة الألمانية إذ يهوى هذا الترابط فجأة وصوله إلى نتائج غاية في العظم .



الدوافع الخارجية للبحث العلمى

التوسع التجارى

وضح ف. ب. جيت F. B. Jewett وهو مدير معاهد بل للتليفونات لأسباب التى تدعو الشركات الصناعية لتأسيس معاهد للبحوث العلمية وذكر بأن الذين يعملون فى البحوث الخاصة بأية شركة صناعية تدفعهم نفس الاعتبارات ويتحكم فيهم نفس القواعد التى تنطبق على الجماعات الأخرى التى تعمل فى نفس المنظمة والتدريب هو المميز الأساسى الذى يميز بينهم وبين من يعملون فى العمليات المالية وعمليات البيع والشراء إذ تتوفر لهم المهارة الخاصة بالحقائق والأساليب العلمية وتعتبر المنظمات الخاصة بالبحث العلمى المتصل بالصناعة جزءاً حيوياً فى كيانها .

وبدأ تأسيس المعاهد الخاصة بالبحوث الصناعية بشكل منظم فى سنة ١٩٠٠ بعد أن استغلت جميع الوسائل التى استخدمها المهندسون الذين اخترعوا الآلات البخارية وأوجدوا الثورة الصناعية وأدخلوا التحسينات المختلفة فى الآلات الموجودة وقامت أعظم أعمالهم على أساس اتباع الطرق العلمية التى أخذت فى الظهور تدريجياً منذ فجر النهضة ولكن الرواد الأول لم يكن لهم إلا معرفة ضئيلة بالنقط الدقيقة فى العلوم الأساسية التى تتصل بالأمور العملية التى كانوا يحشونها ومع ازدياد المعرفة أصبحت الحاجة ماسة إلى استخدام من يلمون بتلك الحقائق ويقارن جيت Jewett ادخال البحوث الصناعية بادخال الوسائل التكنيكية لدقيقة فى صناعة استخراج الذهب عندما أصبحت الفروق المعدنية أقل انتاجاً

وزادت صعوبة الوصول إليها إذ كان من الممكن في البداية الحصول على الذهب بطرق سهلة ثم استخدمت الطواحين الهيدروليكية ثم تعسر الحصول على الذهب من العروق الفقيرة دون استخدام السيانيد والطرق الدقيقة الأخرى وأصبح ضروريا في هذه الحالة استخدام عمال لهم من المهارة مالم يتوفر لاسلاكهم واتضح مثل هذا الموقف سنة ١٩٠٠ في الصناعات الخاصة بالمواصلات الكهربائية إذ أصبح واضحا أن استعادة الإمكانيات الخاصة بالاستفادة من العلوم الموجودة لا يمكن الحصول عليها باستخدام أشخاص تنحصر معلوماتهم فيما درسوه في الكليات إذ يجد أمثال هؤلاء الأشخاص عاجزين عن القيام بأي تقدم في ميدان الكهرباء نظرا لعدم حصولهم على الأسس الأساسية للعلم نفسه وبدأ يتضح سريعا ضرورة إدخال عناصر تتمتع بتدريب يختلف عن التدريب الجامعي إذا ما أريد استمرار التقدم العلمي ، وكان القائمون بالبحوث العلمية في الجامعات على تقدم المعلومات الخاصة بالطبيعة والكيمياء بسرعة هائلة وقدموا مجموعة عظيمة جديدة من النتائج التي لم تطبق ، ولا يمكن استخدام هذه النتائج في الصناعة إلا بواسطة أشخاص يعرفون عن هذه المعلومات بقدر ما يعرفه أولئك الذين اكتشفوا هذه الحقائق ومعرفة طرق البحث التي اتبعوها ، ولذلك أدى وجود العوائق التي تعرقل تقدم العلم باستخدام الطرق القديمة جنبا إلى جنب مع الحقائق الجديدة التي يمكن قيام التقدم العلمي على أساسها إلى تأسيس أول وأعظم معهد للأبحاث في الصناعات الكهربائية ولم تصبح هذه المعاهد مصدرا للتقدم المستمر وحسب بل أصبحت ضمانة ضد تقلبات الظروف إذ كان لها قيمتها الكبرى في حالة التوسع التجاري عند ما يزيد الإقبال على نوع معين من السلع وفي الأزمات وعند انخفاض الأسعار عندما تضطر الشركات إلى البحث عن وسائل جديدة لتقليل تكاليف الإنتاج أو صنع أشياء جديدة مبتكرة تسترعى انتباه الجماهير .

ويذكر جيويت Jewett أنه عندما كانت التجارة الأمريكية سنة ١٩٣١

في حالة سيطرة عملت المنظمة كل ما يمكن عمله للاحتفاظ بالبحانة المدرسين وتحويل
أبحاثهم إلى المشاكل الجديدة الناتجة عن هذا الركود وإلى أبحاث تتصل بالمستقبل
الذي يرجى فيه التوسع مرة أخرى ،

والتدريب التهيدي للهيئة القائمة بالأبحاث الصناعية شاق وطويل والفترة
اللازمة لتشكيل مجموعة من هؤلاء الأفراد الناهين في فرقة واحدة فترة طويلة .
ويشكو جيوت بأن هناك لغوا يلعبه بعض الأشخاص الذين يرون في معاهد
الأبحاث أما كن تمدها الصناعة بالمال اللازم وبها علماء مدربون وهم أحرار
يفعلون ما يشاءون في أية مشكلة تطرأ على مخيلاتهم ، إذ أن هذه المعاهد عبارة
عن جزء من منظمة صناعية يجب أن تسترشد بالظروف التي تتحكم في هذه
الصناعة . ويقوم بعض المشرفين على أبحاث هذه المعاهد بأبحاث لأصلها لها
بالأبحاث الخاصة بتلك الصناعة وهناك عدد من العلماء في معاهد «بل» التليفونية
قاموا بأبحاث لها شهرة عظيمة في خارج دائرة المواصلات التليفونية وهم من
العلماء الذين تعتمد عليهم في دراسة المشاكل الهامة في هذه الصناعة إذ رغم
قضايتهم لجانب كبير من وقته في أبحاث خاصة بعيدة عن المواصلات التليفونية
إلا أنهم يملكون المقدرة التي تمكنهم من الحصول على الحقائق المفيدة التي قد
تساعد في أعمالهم الخاصة بأبحاث معدهم ولكن إذا فقد هؤلاء العلماء كل
اهتمام بالمشاكل الخاصة بالمواصلات التليفونية وكرسوا كل مجهوداتهم للأبحاث
الخارجية فليس هناك ما يبرر حصولهم على ما يتقاضونه من مرتبات من هذه
الصناعة ،

ونظرا لنجاح هذه المعاهد في حل المشاكل المختلفة والحصول على اختراعات
أوجدت سلما جديدة تطلبها الجماهير مما أدى إلى نشر هذه المعاهد تدريجيا حيث
أثبت هؤلاء العلماء المدربون على أن الدراسة المنظمة تفوق كثيرا تلك الطرق
المرتجلة المأجورة للقضاء على الصعوبات التي تلاقيها تلك الصناعة ومن المحقق
امتداد معاهد الأبحاث الصناعية إلى الصناعات التي لم توجد فيها بعد .

وقرر جيوت Jewett بأن التحسينات الخاصة بالتلفون قد وصلت إلى نهايتها في سنة ١٩١٤ إذ تقدمت هذه الصناعة في خلال أربعين سنة وتحسن الأجهزة التي يتركب الكثير من اجزائها من مواد مغناطيسية وكانت هذه المواد تشتري من الأسواق التجارية وكانت خواص هذه المواد هي التي تحدد مدى استخدام هذه الأجهزة ووجد نتيجة لإبحاث نظرية بأنه يمكن صنع أجهزة أكثر دقة إذا ما استخدمت فيها مواد لها مدى أوسع في خواصها المغناطيسية وكان المتبع أن تشتري صناعة المواصلات التلفونية ما تحتاج إليه من حديد وصلب من صناعات تنتج هذه المواد لأغراض أخرى فوضعت الخطط اللازمة للبحث وبدأ بدراسات المعلومات الخاصة بالمواد المغناطيسية بكل دقة وبحث خواص المعادن التي يمكن استخدامها في صناعة السبائك المغناطيسية وبعد أبحاث طويلة أمكن الحصول على سبيكة بسيطة مكونة من الحديد والنيكل وتظهر فيها خواص مغناطيسية أقوى عدة مرات من خواص المواد التي استخدمت سابقاً . ورغم المعرفة النظرية الخاصة بإمكان زيادة سرعة توصيل الكابل البحري عن طرق الجمع بين المواد المغناطيسية والأسلاك الموصلة فقد فشلت جميع المحاولات لتطبيق هذه المعرفة وبدأ البحث مرة أخرى في هذا الموضوع بعد اكتشاف السبيكة السابقة فوجد أنه إذا لفت شرائط رقيقة من هذه السبيكة حول السلك يمكن الحصول على سرعة عظيمة ولم تكن الكميات اللازمة من هذه السبيكة وتكاليف العمليات اللازمة لهذا العمل باهظة وفي نفس الوقت يمكن إرسال عدد من الإشارات يبلغ ستة أمثال أو أكثر من عدد الإشارات التي كانت ترسل عن طريق الكابل القديم إذ بلغ أقصى حد للمواصلات التلفونية قبل هذا الاكتشاف نحو ألف ميل وأصبحت المواصلات التلفونية بين القارات المختلة يمكنه بعد الاستعانة بهذه السبيكة وبالأبليفير . وكانت الحاجة ماسة لاستخدام الأبليفير لتفوية تأثير التيارات الصوتية الضعيفة الخافتة دون تشويها حتى يمكن أن تسمع هذه الرسالة التي تحملها هذه التيارات بوضوح بعد أن تسافر عدة آلاف من

الأميال وتتج اختراع الامبليفير عن أبحاث مركزة في خواص الايونات
والإلكترونات قام بها علماء مدربون تدريباً دقيقاً وتوفرت لديهم أحسن وأدق
الأجهزة واستخدمت هذه الأجهزة في بادىء الأمر في المراسلات التلفونية
البعيدة المدى ومكنت من وضع الأسس التي قام عليها اختراع مكبرات الصوت
التي استخدمت في أول الأمر لتكبير أصوات المتكلمين أمام الجماهير الفقيرة
ثم هيئت بعد ذلك للاستخدام في الراديو والسينما الناطقة .



الدوافع الخارجية للبحث العلمى

الدفاع الوطنى

أسست الحكومة البريطانية فى سنة ١٩١٥ لجنة تعتبر الأساس الذى قامت عليه مصلحة الأبحاث العلمية الصناعية الموجودة فى الوقت الحاضر ووصفت الظروف التى حدث فيها تأسيس هذه الجمعية فى أول تقرير قدمت هذه اللجنة وقرر وأضغوا هذا التقرير بأن هناك حوادث معينة سبقت تأسيس الجمعية وتستحق التسجيل وأصبح لها أهمية عامة لم يكن من الممكن تقدير أهميتها فى ذلك الوقت .

وأسس المعهد الإمبراطورى سنة ١٨٨٧ وكان الغرض منه تشجيع المهن والصناعات المختلفة فى الإمبراطورية البريطانية بالحصول على المعلومات الوثيقة عن المواد الخام والمنتجات الصناعية الموجودة فى الأجزاء المختلفة من الإمبراطورية . وقد تطلب هذا النوع من المعرفة القيام بأبحاث علمية دقيقة ووضحت بدورها الحاجة لأبحاث توجه للكشف عن الخواص الفاضلة فى كل المنتجات لفائدة المنتج والمستهلك معاً . وامتدت هذه الحركة بتأسيس المعهد الوطنى لعلم الطبيعة سنة ١٩٠٢ وقد ظهر هذا العمل نتيجة للعمل الذى قامت به لجنة الجمعية البريطانية الخاصة بدراسة الوحدات القياسية التى أسست بدورها لمساعدة الصناعات الجديدة التى ظهرت فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر لإمداد هذه الصناعات بطرق دقيقة للقياس وتقدير المواد على

أسس وحدات قياسية وهو عمل ضرورى للتكنيك الصناعى الخاص بالإنتاج الضخم .

وعندما افتتح الملك جورج الخامس وكان البرنس أوف ويلز وقتئذ ذلك المعهد قال ما يفهم منه إن هذا المعهد هو أول معهد تؤسسه الحكومة البريطانية والغرض من إنشائه ، هو استخدام العلم فى الأمور التجارية والصناعية التى تصل بحياتنا اليومية وتحطيم الحاجز بين التفكير النظرى والتنفيذ والعمل على التوحيد بين العلم والتجارة ، وتقدمت هذه الحركة ببطء . إلى أن جاءت سنة ١٩١٤ فأصبحت الحاجة ماسة للإسراع فى تقدم هذه الحركة إذ أدى وقوع الحرب إلى منع بعض المنتجات الصناعية الضرورية فى الصناعة والتسليح الحديث ولم يكن فى مقدور الصناعة البريطانية الموجودة فى ذلك الوقت أن تصنع أربعاً وعشرون نوعاً من متنى نوع من الآلات البصرية وغيرها من الآلات التى كانت تستورد من ألمانيا . ولم يكن فى مقدورها أن تصنع صناعة النسيج العظيمة فى إنجلترا بمقدار ١٠ ٪ الأصباغ التى تحتاج إليها ولم تتمكن من الاستعاضة عن الصادرات الألمانية من العقاقير والتنجستين وأجهزة الاحتراق فى الآلات ذات الاحتراق الداخلى أو حتى الحارصين المستخلص من خامات مستخرجة من مناجم فى بعض أجزاء الإمبراطورية وأصبح واضحاً أن حركة التعاون بين العلم والصناعة تلك الحركة التى كانت تقدم ببطء تحتاج إلى دفع لزيادة سرعتها وكانت فى حاجة ضرورية للكثير من الماكينات والمساعدات الحكومية ولكنها كانت فى حاجة إلى ضغط الحرب حتى تبرز هذه الحاجة .

وأدركت الحكومة ضرورة تنظيم عقول الشعب لفائدة الأمة زمن السلم ، وقد وضحت ضرورة وجود سيطرة مركزية على الإدارة الحربية منذ عدة قرون ولكن الاتحاد الضرورى بين المعرفة التى تستخدم الأغراض الصناعية

والمعرفة التي تستخدم الأغراض الحربية لم تتضح ضرورته إلا بتأثير الحرب . وظلت الحرب فنا كما كانت من قبل ولكن أدوات القتال التي استخدمت فيما مضى كانت من عمل الصانع أما الآن فلم تعد تحتاج في تحسينها إلى رجال العلم فحسب بل تحتاج أيضاً إلى تدريب على استخدامها استخداماً متقناً وهو ما ينطبق على الصناعة أيضاً فالعقول والعمليات الضرورية في الوقت الحاضر لإنتاج الذخيرة كان المجتمع في حاجة إليها بالأمس وسيحتاج إليها في المستقبل في شئون السلم ، وأصبح واضحاً بأن الأمة ستخسر الحرب إذا لم تؤسس الصناعات العلمية الدقيقة وإذا لم تكتشف عمليات صناعية جديدة فستفشل الأمة أيضاً في فترة التعمير القاسية التي ستعقب الحرب وفي مثل هذه الظروف أرسلت الجمعية الملكية وغيرها من الجمعيات العلمية مندوبين إلى رؤساء الهيئات المشرفة على التعليم لطلب المساعدات اللازمة للإبحاث العلمية وقدمت هذه المساعدات وتكونت اللجنة التي نشأت عنها مصلحة الإبحاث العلمية والصناعية للبحث عن أحسن وسيلة لإدارة تلك الإبحاث . وبدأت اللجنة تبحث عن الكيفية التي يمكن بها مساعدة أرباب الصناعات وقد أخبرهم مدير إحدى الشركات بأنه لا يهتم بأي بحث لا تظهر له نتيجة في مدى سنة واحدة وكانت الصناعات الكيماوية موزعة إلى حد لم تتمكن فيه الجمعيات الكيماوية من أن يكون لها أي أثر لها وتتوفر الوسائل التي تمكنها من القيام بإبحاث ذات قيمة لهذه الصناعات وكانت صناعة النسيج أقل الصناعات تقدماً إذ لم يكن يهتم القائمين بها المصدر الذي تأتي منه الأصباغ طالما كان في إمكانهم الحصول على الأرباح الوفيرة وبدأ في عمل سجل للإبحاث المختلفة ودلت الإبحاث الأولى على وجود أربعين شخصاً يمكن اعتبار أعمالهم بأنها ذات قيمة .

ودلت المنظمة الخاصة بالإبحاث الهندسية على أنها أكثر المنظمات تقدماً ويمكن القول بوجه عام بأنه طالما كانت الصناعة في نجاح فإنها تميل إلى عدم الاهتمام بالإبحاث العلمية المنظمة وخصوصاً إذا كانت الشركات القائمة بهذه

الصناعة شركات صغيرة ، وبدأت الشركات البريطانية تتحقق من أن أخطار منافس لها ليس الشركات البريطانية الأخرى بل الترسات الأجنبية .
ويستلزم إنشاء نظام متقن للأبحاث الصناعية استخدام المقدرة العلمية أحسن استخدام فقد أنجبت إنجلترا نخبة من أعظم العلماء ولكنها لم تستفد من مقدرة ذوى المواهب المتوسطة ولم يكن كسب معركة الحرب الذهنية ممكناً باستخدام الضباط فقط بل كان لا بد وجود الجنود وصف الضباط لتلك الهيئات التي ستقوم بالأبحاث في تلك المعاهد المزمع إنشاؤها للاشتراك في الأعمال الخاصة بالحرب الأوروبية ، ولاحظ من كتبوا ذلك التقرير ما يأتي .
« لم يكن للأمة في كثير من الأحيان الوقت الكافي للتفكير ولكن الآن مع وجود تناقضات هائلة في الوقت الذي يحارب فيه زهرة شباب الأمة دفاعاً عن الحرية نجد الآخرين قد أتاحت لهم الفرصة ليفكروا للوصول إلى أحسن الطرق التي يمكن بواسطتها استخدام تلك الحرية عند ما تعود الأمة إلى حياة السلم مرة أخرى » .

ولم يمض وقت قصير على إنشاء مصلحة الأبحاث العلمية والصناعية ووضع الخطط اللازمة لإنشاء أقسام مشابهة لها في استراليا وكندا وغيرها حتى أسست الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة مجلسها الخاص للأبحاث الوطنية وأسس لنسكان أكاديمية العلوم الوطنية سنة ١٨٦٣ خلال الحرب الأهلية وكان عليها أن تبحث وتختبر كل موضوع علمي أوفقى تطلبه أية مصلحة من مصالح الحكومة وقدمت الكثير من المساعدات للحكومة في فترة الجرب الأهلية بدراسة المشاكل الصناعية والحربية وعندما أصبح أمر دخول الولايات المتحدة في الحرب العالمية الأولى عرضت خدماتها مرة أخرى في سنة ١٩١٦ وأنشأ مجلس وطني للأبحاث ولكنه قام على أسس غير التي قامت عليها المصلحة البريطانية للأبحاث العلمية والصناعية إذ لم تكن مصلحة حكومية ولكنها هيئة مستقلة تكونت من اتحاد وكلاء عن الحكومة والجامعات والهيئات الصناعية

ومعاهد الأبحاث الصناعية وبدأ في الحال في تنظيم البحث من أجل الأغراض الحربية والصناعية .

ويمكن إيضاح الدوافع التي أدت إلى وجود المنظمات الخاصة بالأبحاث الطبية بمعرفة منشأ مجلس الأبحاث الطبية البريطاني فقد أسس هذا المجلس في سنة ١٩١٤ مرتبطا بالمصلحة الحكومية الخاصة بالتأمين الصحي . فقد فرض قانون التأمين الوطني سنة ١٩١١ أن تقدم الدولة بنسب واحد لكل شخص مؤمن في المملكة المتحدة وتخفيض هذه المبالغ للأبحاث الطبية وكونت لجنة في سنة ١٩١٣ للإشراف على صرف هذه الأموال على الأبحاث التي تعمل على تقدم الطب لرفع المستوى الصحي للشعب ومقاومة الأمراض والقضاء عليها وعين عالم في الكيمياء الحيوية هو . م . فلتشر سكرتيرا لهذه اللجنة في سنة ١٩١٤ وبلغت الأموال المتجمدة لهذا الغرض في ذلك التاريخ ٥٥.٠٠٠ جنيه وأسس معهد وطني للأبحاث الطبية في مونت فيرمونت هامستيد H. H. Dale و Mont Vernon Hampstead وعين هـ . هـ . دال للإشراف على القسم الخاص بالكيمياء الحيوية والفارماكولوجي وأصبح بعد ذلك مديرا للمعهد وحصل على جائزة نوبل في سنة ١٩٣٦ لأبحاثه الخاصة بالتوصيل الكيماوي للمؤثرات العصبية وأدت الحرب إلى زيادة نشاط المجلس الطبي الوطني فقد ذكر في تقريره الخامس لسنة ١٩١٨ و ١٩١٩ وأن حوادث معينة في الحرب أدت إلى تقدم كبير في العلوم الطبية ولم تعمل هذه الجوادث على تقديم المساعدات المباشرة لسير الحرب فقط بل وصلت إلى نتائج معينة تعتبر كسبا عظيما للعلوم الطبية ، فقد عرف الكثير عن نقل الدم والجهاز التنفسي عند معالجة المصابين بالغازات السامة والعدوى التي تأتي عن طريق الجروح وإذا ما أريد استمرار وتقدم هذه النتائج التي حصلنا عليها خلال الحرب فلا بد من دراسة الظروف والعوامل التي أدت إلى إمكان الحصول على كل هذه النتائج العظيمة في فترة من الضيق والشدة ، وكانت العوامل الرئيسية ثلاثا وهي وجود

المقتدرين من العلماء ووجود مشاكل تطلب حلّا سريعاً ووجود الفرص السانحة للبحث على مدى واسع وحدث في خلال الحرب ، أن حصل الأشخاص المهتمون بالعمل ولأول مرة في تاريخ الحرب أو السلم على تعضيد قوى من عامة الشعب ، وقد كان لخطر الحرب أثر عظيم في تأسيس الأبحاث العلمية والطبية في الولايات المتحدة وبريطانيا إذ كان الخوف من الهزيمة في مثل هذه الظروف كافياً لإيجاد التعاون بين العلماء والشركات وإن اجبار الحكومات على الإنفاق على هذه الأبحاث وظهر مجلس الأبحاث الطبية البريطاني نتيجة للتشريعات الخاصة بالإصلاحات الاجتماعية ولكن تقدم هذه الهيئات المشرقة على الأبحاث الطبية يعزى إلى حد كبير للمؤثرات التي أوجدتها الحرب العالمية الأولى فقد أدت سوء الحالة الصحية للمجندين ونقص الأطعمة في إنجلترا وفي غيرها من البلاد إلى الاهتمام بالأبحاث الخاصة بالتغذية وإلى تشجيع دراسة المشاكل الخاصة بالتعب الناشء من العمل في الصناعة وبالمشاكل السيكولوجية حتى يمكن رفع مستوى الإنتاج في صناعة الذخيرة إلى أقصى حد وقد لاحظ لويد جورج في مقدمته لكتاب عن العمل للصالح العام ، انه من سخرية القدر ولكنه ليس بالتعويض التافه أن تعمل صناعة الأسلحة على إتاحة الفرصة لجعل الصناعة أكثر انسانية ،

العلم الموجه

يسير العلم في روسيا السوفيتية تبعا لخطة موضوعة ويقوم المجتمع فيها على أساس الفلسفة الماركسية وقد أخذ ماركس فكرة التطور التاريخي عن هيجل الذي رأى أن التاريخ يتطور تبعا لما سماه العملية الجدلية ويبدأ التطور في هذه العملية بنمو فكرة من الأفكار سرعان ما توجد فكرة مضادة لها ويحل هذا التناقض بالتقدم نحو الأخذ بفكرة جديدة تعمل بدورها على إيجاد فكرة مضادة لها وهكذا وجدل هيجل مشتق من الجدل الإغريق أو المناقشة التي كانت تبغى الكشف عن الحقيقة بتحليل الأفكار وتقديم الأفكار الصحيحة عن طريق المناقشة وعرض التناقضات وحاول هيجل أن يضع الطرق المتبعة للوصول إلى الحق بالمناقشة على أساس فلسفي ونظر إلى التاريخ كنتيجة للفكرة المطلقة تسير في طريقها للوصول إلى الحقيقة بالمناقشة الخالدة مع ذاتها . ووجد ماركس بأن تفكير هيجل مفيد لتحليل حركة التاريخ الإنساني ولكن محتويات فلسفة ماركس تختلف كلية عن فلسفة هيجل إذ يقول : إن طريقتي الجدلية لا تختلف عن جدلية هيجل لحسب بل أنها مضادة لها فـهيجل قد حول عملية التفكير حتى أصبحت موضوعا مستقلا هي أساس للعالم الحقيقي والعالم الحقيقي ماهو إلا المظهر الخارجي للفكرة أما بالنسبة لي فبالعكس فإن الأفكار والمثل ما هي إلا انعكاس للعالم المادى وترجمة له في صورة أفكار .

وبدأ بتطبيق العلم في الاتحاد السوفيتي بتقدير الحاجيات اللازمة لخلق مستوى مناسب لمعيشة كل فرد وكان من السهل نسبيا تقدير مقدار الغذاء والملابس

والمباني والخدمات الطبية اللازمة للصحة والراحة وكان من الممكن على ضوء هذه التقديرات تقدير مقدار الصناعات اللازمة لإنتاج هذه الحاجيات ومقدار المنتجات الزراعية اللازمة ومقدار الفحم والبتروول والحديد والمواد الخام وغير ذلك من المواد اللازمة وظهر من البحث أن المواد اللازمة تفوق كثيراً مقدار المواد المنتجة ولذا بدأ القائمون بأمر هذه الخطط في التفكير مثلاً عن الطرق التي تساعد على زيادة الإنتاج الزراعي فأسس معهد للأبحاث للكشف عن وسائل زراعية متقدمة وتحسين الموجود منها .

وبعث بعوث علمية عديدة للكشف عن مصادر الثروة الطبيعية في أنحاء البلاد المختلفة وللكشف عن المعادن الضرورية مما أدى إلى زيادة المعلومات الخاصة بالجيولوجيا وتطلبت صناعات التعدين التي كانت البلاد في حاجة ماسة إليها لتأسيس معاهد للبحوث تخصص بدراسة المشاكل الخاصة بالتعدين والأفران العاكسة وغيرها من المشاكل المراد حلها ووضعت الخطط لصناعة كهربية هائلة لمد المصانع المختلفة بالقوى التي تحتاج إليها ولاستخدامها في الإضاءة . وعملت المشاكل العلمية التي كانت تتطلب حلاً سريعاً على إحياء الأكاديمية العلمية التي أسسها بطرس الأكبر على غرار الأكاديمية الفرنسية والتي أسست كظهر من مظاهر السلطة والنفوذ واستعراض للثروة التي تمكن من تهيئته الفراغ اللازم للأذكاء من الناس لإظهار مواهبهم ومقدرتهم وليس بجزء عضوي من كيان الدولة وأدت مطالب التنظيم الجديد إلى إعادة تنظيم هذه الأكاديمية وأصبح من أول واجباتها في ظل النظام الجديد توجيه الدراسات العلمية وتطبيق العلوم نحو استكمال البناء الاشتراكي وتقديم الثقافة وفتحت الأكاديمية أبوابها للفنيين وعلماء الاجتماع بعد أن كانت تحصر جهوداتها في دائرة الأبحاث العلمية المطلقة وزاد عدد أعضائها حتى قارب المائة .

ووضعت خطة العمل لمشروع الخمس سنوات سنة ١٩٣٢ - سنة ١٩٣٧ على أساس مواضيع معينة أهمها .

(١) تركيب المادة وأثره في الفلك والطبيعة والكيمياء الطبيعية والكيمياء .

(٢) تخطيط واستخدام مصادرة الثروة الطبيعية في الاتحاد السوفيتي .

(٣) بحث مصادر القوى في الاتحاد السوفيتي ووضع الخطط الخاصة بها .

(٤) مشاكل التوزيع - مواد البناء - الصحة وغير ذلك من المشاكل الناشئة عن التعمير .

(٥) إدخال استخدام الكيمياء في الصناعة والزراعة .

(٦) ودراسة التطور البيولوجي وأثر نتائجه على الزراعة والمواد الخاصة بالصناعات الخفيفة .

وقد عمل لإعادة التنظيم هذا أن احتلت الأكاديمية مكاناً عاملاً في الدولة وجعل منها مؤسسة ذات أغراض واضحة توجه المؤسسات العديدة والبحوث المختلفة وآلاف من القائمين بالبحوث المختلفة .

ويمكن أخذ مسألة توجيه الأبحاث العلمية التي ارتبطت بالصناعات الكهربائية كثال لذلك فقد قدرت الوحدات الكهربائية اللازمة ووضعت الخطط لتأسيس المحطات اللازمة لتوليد القوى الكهربائية وكان لا بد من وضع التصميمات اللازمة وبناء المحطات وتهيئة نظام التوصيل المرتبط بها ويتضمن هذا العمل جميع المشاكل الخاصة بالهندسة الكهربائية ومعها المشاكل الجديدة التي تبحث عن ظروف خاصة أو ظروف لم تحدث سابقاً ومن الممكن الاستفادة كثيراً في القيام بهذا المشروع عن طريق شراء الآلات الأجنبية واستخدام الخبراء من الأجانب لتنفيذ هذا المشروع ولكن هذه الطريقة لا تعمل على حل المشكلة جلاً دائماً وإن إدارة هذه العمليات الدقيقة تحتاج إلى أشخاص لهم من المهارة والمقدرة بما يمكنهم من حل المشاكل المختلفة الخاصة

هذه العمليات ومن البهي عدم إمكان طلب هؤلاء الأشخاص من الخارج باستمرار ولذا كان من الضروري أن تؤسس صناعة كهرية ترتبط بمعاهد لبحث المشاكل المتصلة بها وتدريب فيها هيئة لها من المهارة الفنية ما يجعلها قادرة على القيام بتلك البحوث ونظمت المعاهد المرتبطة بالصناعات الكهرية تحت إشراف مكتب علمي في مصلحة من مصالح الدولة التي تشرف على الصناعات الثقيلة .

ويوضع البرنامج الخاص بهذه البحوث عن طريق مجموعة تتكون من نحو اثنتي عشر لجنة تحوى كل منها من عشر إلى خمس عشر عضواً وتعد هذه اللجان اجتماعين أو أكثر في السنة وتضع كل لجنة خطة للبحث لمدة سنة للموضوع الخاص بها وتضع الخطوط العامة للعمل في كل معمل من المعامل المتصلة بها وتوزع هذه اللجان الأبحاث على المعاهد المختلفة بحيث تدرس المشاكل في الأماكن التي تكون مناسبة لبحثها أكثر من غيرها ويعاد النظر في أعمال السنة في اجتماع السنة الثانية .

وقد تغيرت طرق التوجيه بسرعة ولكن من الممكن إيجاد بعض التفاصيل عن النظام المستخدم في معهد الأبحاث التطبيقية الفنية في خاركوف سنة ١٩٣٥ لإيضاح طريقة التوجيه فقد وضعت الهيئة المشرفة على المعهد خطة للبحث لمدة ثلاث أرباع سنة واستخدمت التوجيهات كمرشد ولم يكن الارتباط بهذه الخطط ميكانيكياً إذ لا يمكن للباحث أن يغير موضوع بحثه دون مناقشة هذه المسألة مع باقي الأعضاء وينضم الأعضاء الذين يبحثون مجموعة واحدة من المشاكل في فرقة واحدة تعقد اجتماعاتها الخاصة لمناقشة أحسن الطرق لتنفيذ راجع الأعمال الخاصة بها وتعمل في جو من الحماس الجماعي ولا تغير هذه جماعة الرغبات الفردية أى اهتمام ولكن إذا تمكن الفرد من إقناع فرقة بقبول اقتراحاته فسيبدأ العمل فيها بقوة أكبر من قوته الفردية التي كان

سيبذلها بمفرده ومن الوجهة العملية فإن الشخص المقتدر يحصل على تعهد المعهد لما يقدمه من الاقتراحات المفيدة وإذا تمكنت فرقة من الفرق ، الحصول على نتائج مفيدة فيذاع أسماء بعض أعضائها ويمنحون بعض الأوسـ
وقد رت ميزانية هذا المعهد بنحو ١٥٠٠.٠٠٠ روبل تقدر بمبلغ يتراوح ما بين ٣٧٥٠٠ جنيه إنجليزي إلى ٧٥٠٠٠ وتقدر تكاليف البناء في إنجلترا بنحو ٢٠٠.٠٠٠ جنيه إنجليزي ومن المحقق أن علماء هذه البلاد قد جمع معلومات وتجارب فريدة لوضع نظام موجه للأبحاث العلمية وعبروا تبعاً واعياً عن الميول اللاشعورية التي يحاول رجال الأبحاث العلمية في البلاد الأخرى القيام بها .



بعد النظر الأمريكي

كانت المشروعات الفردية وما فيها من دوافع للتجديد هي الأساس الذي م عليه تقدم الولايات المتحدة وارتاحت الحكومات المتابعة . مرتاحة لهذا طور في النصف الأخير من القرن التاسع عشر ولم يكن هناك ما يدعو الحكومة ، التدخل في بعض المظاهر الخاصة التي ارتبطت بهذا التطور وكانت النظرة سائدة هي أن ما يلاقه الأفراد وما تلاقه الجماعات من متاعب نتيجة لأخطائهم كانت الحكومة تعتقد بأنه لا يليق بها أن تتدخل في أعمال الأفراد من رجال صناعة أو في أعمال الاتحادات حتى ولو كان هناك بعض الأذى يقع على عاتق الجمهور نتيجة لهذه الأعمال واعتقدت الحكومات بأن فوائد الأعمال الخاصة بوق ما يحدث عنها من ضرر وبأنه إذا ما قضى على ما فيها من مساوئ فسيقضى على ما فيها من فوائد أيضاً ولا بد أن يرافق التقدم بعض الأضرار ورأت للحكومات بأن هذا الموضوع ليس من اختصاصها ولذلك أغضت الطرف من بحثه .

وقد كانت هناك أقلية اعترضت على هذا الوضع ولكن دون جدوى حتى بآية الحرب العالمية في سنة ١٩١٨ إذ رافقها الكثير من الكوارث أوحى بأمال جديدة في إمكان تحسين الأحوال الاجتماعية وظهر هوفر في ذلك الوقت كنظم عالمي خلال الحرب ودفعت به مقدراته الإدارية إلى خوض ميدان السياسة في سنة ١٩٢١ وكسياسي أخذ يرفع الأبحاث الخاصة بالمجتمع الأمريكي سنة ١٩٢١ والتي أجريت للكشف عن إمكانية تحسين ذلك المجتمع وعلى أساس

عملي يقوم على معرفة دقيقة لبعض ظواهره وأعد تقرير مشهور بإشرافه في سنة ١٩٢١ عن الخسارة في الصناعة والتي تنجم عن عدم استغلال الظروف الحالية إلى آخر حدودها ، وبعد انتخابه رئيسا للولايات المتحدة عين مجموعة من العلماء للحصول على معلومات دقيقة كتمهيد لإعداد سياسة لإنشائية تتفق مع هذه المعلومات ونشرت هذه اللجنة ماوصلت إليه من نتائج سنة ١٩٣٢ تحت عنوان « الانجماهاات الاجتماعية الحديثة » وأشارت فيه إلى خليط من المشاكل العديدة من مشاكل السياسة الخارجية ورفع المستوى الخلقى وإشراف الدولة على الصناعة إلى مستقبل الديمقراطية والرأسمالية وأدت الهجرة من البلاد المختلفة بالارتباط مع التقدم السريع لثروة البلاد إلى تطور تلك البلاد بسرعة مما نتج عنه تطور تلك الأمة إلى معترك الحياة العصرية .

ورافق هذا الحشد وهذا التعمد اهمال واضح للعلاقات المتداخلة بين أجزاء هذا النظام الاجتماعي الضخم ، فقد شق العظماء من الأفراد والجماعات طريقهم دون أن يهتموا بمعنى الجملة المعروفة في تاريخ الإنسان القديم « بأن الإنسان لا يعيش لنفسه وتسجلى المهارة الفائقة في بناء ناطحات السحاب وبجانها مظاهر التأخر الشنيع فيماجاورها من مساكن حقيرة والمشكلة الأساسية بالنسبة لأمريكا هي التيقن من تداخل العوامل المختلفة في بنائها الاجتماعي المعقد ، حتى يمكن للأجزاء المتقدمة في الزراعة والعمل والصناعة والحكومة والتعليم والدين والعلم أن تتطور إلى مستو أعلى من الانسجام في الدور القادم من أدوار نموها الوطني ، ودلت الأبحاث بأن الحياة الأمريكية يعترها إجهاد شديد نتيجة عدم التوافق في معدل التغير الحادث في الأجزاء المختلفة للجتمع » كما لو كانت أجزاء سيارة واحدة تتحرك بسرعات مختلفة ، وذكرت هذه اللجنة « بأن أول تغير يحدثه الاكتشافات والاختراعات العلية يظهر في النظام الاقتصادي ، والعادات الاجتماعية التي تكون أكثر ارتباطا بها من غيرها كسكن المدن والمنظمات العمالية وهي بدورها تؤثر في العائلة والحكومة والمدارس والكنائس وكانت

الحكومة والصناعة ترحبان على حساب العائلة والكنيسة إذ أثرت التكنولوجيا والنظام الاقتصادي على القيم الروحية مما أدى إلى صعوبة الإرشاد الروحي في متاعب العصر الحاضر إذ تطورت القيم الأخلاقية خلال فترة طويلة من التاريخ. الإنسان اختلفت فيه الأحوال الاجتماعية اختلافا كبيرا عن ما هي عليه الآن. ولم تر اللجنة إمكان حل مشاكل العصر الحديث بوقف الأبحاث في العلوم الطبيعية والاختراعات بل بالعكس رأت وجوب استشارة روح التجديد في الشؤون الاجتماعية كي تسير الاختراعات الميكانيكية .

ووجدت اللجنة قفرا شديدا في الريف والمدن حتى في أوقات الرخاء ما بين سنة ١٩٢٥ ، سنة ١٩٢٩ وأن سكان أمريكا يهتمون اهتماما كبيرا على المال أكثر من اهتمامهم بكيفية إنفاقه وهناك حاجة ماسة لتأسيس منظمات خاصة لحماية مصالح المستهلكين وكانت العائلة في المدينات السابقة هي الوحدة الأساسية للإنتاج فدمر نظام المصانع هذا الجانب من وظيفة العائلة مما أدى إلى تفككها ودلت الإحصائيات على احتمال حدوث طلاق في زواج من كل ست في سنة ١٩٣٣ ومن الممكن تقليل هذه الحوادث بإنشاء المعاهد لدراسة كيفية الحصول على السعادة التي لم يهتم بها البحث العلمي إلا قليلا رغم أن هذه المسألة من أهم المسائل الحيوية .

وقد تدهور تأثير الكنيسة في التصرفات العامة للأفراد ورغم زيادة ثروة الكنيسة ما بين سنة ١٩٠٦ و ١٩٢٦ بسرعة تفوق زيادة الثروة القومية ، ورغم نمو عدد أعضائها إذ بلغ عدد الأعضاء نحو ٤٤ مليون عضو وتشمل منظمات الشباب فيها على نحو ستة ملايين وقدرت أملاك الكنيسة بنحو سبعة آلاف مليون من الدولارات ،

ويصرف الشعب الأمريكي نحو ١٢ ألف مليون دولار سنويا على الكليات التي تتفاوت ما بين الألعاب الرياضية والسينما إلى الرحلات بواسطة السيارات ثم الراديو وزاد عدد الصحفيين نحو عشر مرات ما بين سنة ١٨٧٠ ، سنة ١٩٣٠

« وليس لدى الأمريكين من وسائل تقليدية لقضاء أوقات فراغهم بطرق ممتعة مناسبة ، ويجب عليهم أن يعيروا هذه المسألة كل اهتمام .

ووصلت اللجنة بعد أبحاث واسعة إلى أنه من الواجب على الشعب الأمريكي أن يغير تنظيم حياته الاجتماعية وخصوصا في النواحي الاقتصادية والسياسية ويجب عليه معرفة الدور الذي سيلعبه العلم وستلعبه التكنولوجيا في هذا العمل وذكرت بأن هناك حاجة ماسة لمعرفة الحقائق المضبوطة عن الحياة الأمريكية تمهيدا للخطوة التالية وهي تدبير سياسة تقوم على أساس هذه الحقائق وأشارت بأن الحكومات المحلية والادارة في المدن قامت بالكثير من الأعمال الاجتماعية المفيدة وترجو اللجنة المزيد من هذه الأعمال ومن الممكن تأسيس مجلس استشارى وطنى يكون من بين أعضائه العلماء ورجال الترية والاقتصاد وغيرهم من الأشخاص الذين يمكنهم أن يدرسوا المشاكل الأساسية دائما وهي متداخلة وعلى ضوء إمكانيات العلم الحديث ولم ترغب اللجنة في « المبالغة بالدور الذى يقوم به الذكاء فى التوجيه الاجتماعى » ، إذ أقرت أهمية التقاليد وأثر الغباء والميل نحو السيطرة وغير ذلك من العوامل التى أدت الاهتمام الزائد بخطورتها إلى « بأس بالغ »

وزادت المساوى الاجتماعية التى ذكرت فى هذا التقرير سوء فى سنة ١٩٢٩ مما أدى إلى فشل الرئيس هوفر فى الانتخابات لرئاسة الجمهورية واستمرت هذه الأبحاث فى عهد من خلفه والهيئة المشرفة على إدارة لجنة المصادر الوطنية نظمت بواسطة لجنة العلماء الفرعية التابعة لها دراسة الاتجاهات التكنولوجية والآثار الاجتماعية الناتجة عن الاختراعات الحديثة ونشرت فى سنة ١٩٣٧ . تقريراً عن الاتجاهات التكنولوجية والسياسة الوطنية وقدم للرئيس روزفلت على أساس « أنه أول محاولة كبرى لبيان نوع الاختراعات الحديثة التى تؤثر على الحياة وعلى ظروف العمل فى أمريكا فى العشرة أو الخمس وعشرين سنة القادمة وتضمن هذا التقرير بعض المشاكل التى لا بد أن تتبع استكمال واستخدام هذه الاختراعات

وتؤكد اللجنة أهمية الجهود الوطنية للعمل على ملائمة المجتمع الأمريكي لمثل هذه التغيرات بأقل مقدار ممكن من الخسارة والمتاعب ورسمت بعض الخطط للسياسة الوطنية التي يمكن اتباعها للوصول إلى هذا الهدف ،

واحتوى التقرير على مجموعة كبيرة من الحقائق عن حالة الزراعة والمواصلات والقوى والمعادن والمناجم والصناعات الكيماوية والكهرية في أمريكا ونظرة إلى هذه الحقائق توضح بعض الاتجاهات الرئيسية في التغيرات الحادثة في الحياة الأمريكية . فقد كان الفائض الذى ينتج تسع عشرة مزارع في سنة ١٧٨٧ يكفى لساكن واحد من سكان المدن ولكن في الوقت الحاضر فإن معدل ما ينتج تسع عشرة فلاح يكفى الفائض منه امداد ست وخمسون فردا من سكان المدن وعشرة من الأجانب وزادت المحصولات الزراعية في الفترة ما بين سنة ١٩٢٢ وسنة ١٩٢٦ بنسبة ٢٧ ٪ بينما ظلت مساحة الأرض المزرعة ثابتة وقل عدد العمال الزراعيين واستغنى فيما بين سنة ١٩١٨ ، سنة ١٩٣٢ عن عمل عشرة ملايين من الخيل والبغال واستخدمت السيارات بدلا عنها بما أدى استخدام ٣٠ مليون فدان من المراعى في زراعة المحصولات المختلفة وظل الاستهلاك المنزلى للنتجات الزراعية ثابتا في ما بين سنة ١٩٣٠ - سنة ١٩٣٣ رغم الانخفاض الهائل في الأسعار وأدت التجسينات التى ادخلت في زراعة الفرة إلى زيادة الانتاج بمقدار ١٥ ٪ ولذا أمكن انتاج نفس المقادير التى كانت تنتج سابقا بزراعة مساحة أقل من الأرض مما نتج عنه الاستغناء عن عمل كثير من العمال الزراعيين الذين أصبحوا عمالا عاطلين ووجد أن بعض الطرق التى لايندل فيها اهتمام كبير محصولا أحسن من الطرق التى تتبع فيها وسائل عليية أكثر وقد حدث هذا في زراعة الدخان فاذا تركت الأرض لتنبث فيها الأعشاب فإنها تعطى محصولا أحسن مما لو استخدمت في زراعتها أى طريقة من الطرق الزراعية الفنية كما أنها تنتج نوعا ممتازا من الدخان وقدوت الزيادة في محصول الفدان الواحد بنحو ٢٠٥ دولار ويمكن اقتصاد مقادير وافرة من المال

تستخدم طرق ناجحة ضد الحشرات الضارة بالزراعة إذ تكلف نحو ٢ مليون
باله من القطن سنويا ونحو ٤٨ مليون بوشل من القمح ولا يزال هناك الشيء
الكثير فيما يمكن تعلمه بخصوص مثل هذه الامكانيات وقدربان هناك نحو
٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠ نوعا من الحشرات التي لم يوصف منها إلا ٧٥٠.٠٠٠.٠٠٠ نوعا
فقط والمعروف أن سبعة آلاف منها تسبب تلفا اقتصاديا بالغاً في
الولايات المتحدة

وينتظر أن يكون لنجاح الآلات المستخدمة في جنى القطن آثار عظيمة إذ
ستقضى على أهم مصدر من مصادر العمل للأطفال والنساء في الولايات المتحدة
كما يدعو إلى رفع أجر رب العائلة وفتح الفرص والوسائل اللازمة للتعليم
وبالنسبة إلى الصناعات الخاصة بالمناجم فإن ٩٠٪ من القوى لا تزال مستمدة
من المعادن ، ١٠٪ فقط منها مستمدة من الماء وتزداد العقبات التي تواجه
التكتيك الخاص بأعمال المناجم كلما زاد عمق هذه المناجم وكلما نضب معينها
ولم تكتشف منذ ١٩١٠ تحول جديدة للمعادن ويمكن لطبقات الفحم الموجودة
أن تستمر في امداد البلاد بمعدل الاستهلاك الحالي نحو الفين من السنين وكانت
آبار البترول التي عرفت حتى وقت حديث تكفي لعشر سنين فقط ولكن
اكتشفت خمسين بئرا جديدة من آبار البترول في تنكساس سنة ١٩٢٥
ويعزى هذا إلى طرق الكشف الجيولوجية الطبيعية التي اكتشف بواسطتها
كميات كبيرة من البترول ولكن لم يكشف بها عن طبقات معدنية جديدة
ويجب أن تجرى ثورة في تعليم الأطفال وعامة الشعب حتى يمكن أن
يدرب الانسان في المستقبل على التفكير بشكل أحسن مما يناله الفرد من
التدريب في الوقت الحاضر

والتحسينات التي ادخلت على صناعة البخار وهي من أقدم أشكال القوى
في العصر الحديث لمن أهم التحسينات ولا يزال البخار محتفظا بمكانته وتقدر
تكاليف المحطات البخارية اللازمة لتوليد الكهرباء بمبلغ يتراوح ما بين ٧٥ ،

١٢٥ دولار للكيلو. وات الواحد وقدر مقدار الفحم المستهلك في سنة ١٨٨٠ توليد كيلو وات واحد في الساعة بنحو عشرة أرتال وفي سنة ١٩٠٠ نقص إلى خمس أرتال وفي سنة ١٩١٨ بلغ نحو $3\frac{1}{3}$ رطل وفي سنة ١٩٣٥ وصل إلى أقل من رطل

وستكون هناك زيادة مستمرة في الصناعات الكيماوية وليس هدفها تقليل تكاليف الانتاج بالتخلص من العمل اليدوى بل بزيادة الدقة في العمل وتحسين التجانس في المنتجات مما يؤدي إلى تقليل تكاليف الانتاج عامة وأدى استخدام تيرا إيثيل الرصاص إلى منع الطرقات في الآلات الموتورية مما أدى إلى زيادة الطلب على البروم وأسس معمل هائل لاستخلاص البروم من ماء البحر لانتاج الكميات المطلوبة وفي سنة ١٩٣٥ كان البروم يستخلص من ماء البحر بمعدل ٦٠٠.٠٠٠ رطل في الشهر . ويوجد الذهب في مياه البحر بنفسه في أجزاء في كل الف مليون ومن الممكن استخلاصه في المستقبل. وهناك الكثير من المنتجات التي يمكن استخلاصها من مياه البحر كملح الطعام وكبريتات الماغنسيوم وكلوريد الكالسيوم وكلوريد البوتاسيوم والمغنسيوم والالومنيوم و كربونات الاسترانسيوم ثم اليود والفضة والحديد والنحاس ونجحت صناعة المطاط الصناعي ووجد أن مصنعا يشغل مساحة قدرها فدانان يمكن أن ينتج ٢٠٠ طن من المطاط الطبيعي لانتاجها إلى خمس سنين من أشجار مطاط مزروعة في فدان من الأرض

وسيزداد استخدام المنتجات الكيماوية لمقاومة الحشرات والأمراض النباتية التي تسبب خسارة تقدر قيمتها في الولايات المتحدة بنحو ثلاثة آلاف وخمسمائة مليون دولار وقد تحققت عمدة الكيمياء التكوينية بالإضافة إلى المملكة الحيوانية والنباتية والمعدنية وتنتظر تطورات عظيمة في الاضائة فالمصايح التي تستخدم فيها أسلاك التنجستن تعطي ٢ و ٢٪ من طاقتها المستمدة من الفحم

كضوء وهناك مادة تنتج من أكسدة مادة تسمى لوسيفرين Luciferin تعطى ٩٦.٥٪ من الطاقة المستهلكة كضوء وإذا أمكن تركيب هذه المادة بتكاليف منخفضة فيمكن الحصول على ضوء تام ١٠٠٪ ولا يترتب على استخدام أى خطر من أخطار الحريق وستصبح مكيفات الهواء شيئاً عاماً وتسجل الاختراعات الخاصة بهذا الموضوع في الولايات المتحدة بمعدل ٣٠٠ اختراع يوميا ويمكن تحسين إضاءة الشوارع وتزداد الحوادث بنسبة ٨٥٪ ما بين الساعة الخامسة والثامنة مساءً في الشتاء عنها في الصيف ونسبة الحوادث في الليل إلى الحوادث في النهار كنسبة ٨٪ من الشوارع المضاءة إضاءة جيدة بينما تبلغ هذه النسبة كنسبة ٤٧٪ من الشوارع التي تكون إضاءتها رديئة.

ويزداد التنوع في استخدام المعادن زيادة عظيمة فتستخدم الآن نحو خمس آلاف سبيكة وقيمة المعادن غير الحديدية المنتجة تفوق الإنتاج العالمى من الحديد وتزداد الدقة من الإنتاج ربما لاشك فيه أن هذا سيؤدى إلى البطالة بين عمال المعادن ويشعر الرجال الفتيون بضيق مستمر إذ يجدون بأن مقدار ما يحصلون عليه من تخفيض في تكاليف الإنتاج يبدو أكثر منه في المضاربات المختلفة وفي المصروفات الخاصة بالإعلان.

وتعزى التحسينات في إنتاج الصلب في أمريكا إلى ضغط المستهلكين إذ وجد بأن أحد المشتغلين بصناعة التعدين قد صنع موسماً للحلاقة خاصاً به واستخدمه لمدة سنتين ومن الطبيعى أن هذا النوع من المخترعات لا يسر أصحاب مصانع أمواس الحلاقة وقد لا يحل الألومنيوم والمغنسيوم محل الحديد إلا بعد وقت طويل من الزمن إذ تحفر هذه المعادن الخفيفة بواسطة التحليل الكهربى ويستهلك في إنتاجها مقدار من القوة أعظم مما يستخدم في صهر الحديد.

وهناك مجال متسع لتحسين بناء المنازل في الولايات المتحدة فهناك أربعة ملايين عائلة أمريكية تعيش في منازل لا تصل إليها المياه وليس بها مراحيض

أو حمامات ونحو تلك أو نصف المآلات الأمريكية ليست لديها الوسائل الضرورية للنازل العصرية ومن الممكن صنع أجزاء المنزل في المصنع ثم جمعها في المنطقة المراد تشييد البناء فيها وهناك أماكن هائلة للبناء في الوقت الحاضر إذ يمكن للناس تشييد المباني بمساعدة الآلات العصرية بسرعة تبلغ نحو ألف مرة من السرعة التي كان يبنى بها قدماء المصريين واحتاج بناء الأهرام إلى ٢ مليون سنة إنسانية بينما احتاج سد بولدر وهو مساو له في الحجم نحو ٢٤٠٠ سنة إنسانية فثأثير مثل هذه التطورات وغيرها على مشكلة العمل والبطالة قد هبطت نسبة عدد العمال في الصناعات الأساسية من الرقم الأساسي ١٠٠ في سنة ١٩٢٠ إلى ٧٧/٤ في سنة ١٩٣٥ وحدث أكبر هبوط في صناعة البناء والسكك الحديدية ووجد . كان هناك في فترة الرخاء ما بين سنة ١٩٢٣ ، سنة ١٩٢٩ عامل من بين كل عشرين مجبر أن يبحث عن عمل جديد في كل سنتين وخففت هذه الظروف من مطالب الصناعة لتدريب عمال جدد بينما ألقت على كاهل العمال عبئاً ثقيلاً . إذ تطلبت منهم درجة من القدرة على ملائمة أنفسهم للعمل لم يكونوا في حاجة لها في ظروف ما قبل الحرب ،

وفي حالة طرد العمال من المصانع نتيجة توقف عملية من العمليات الصناعية كان الثلثين أو ثلاثة أرباعهم يتألون أجراً أقل مما كانوا يتألونه سابقاً إذا ما وجدوا عملاً جديداً بينما يصبح الباقون عمالاً عاطلين لفترة طويلة من الزمن ووجد . أن الصفات التي تساعد العمال إلى الوصول إلى درجة متقدمة من المهارة والحصول على أجور عالية ذات فوائد محدودة في مساعدة العمال على توفيق أنفسهم لأعمال جديدة عندما يفقدون هذه الأعمال ، ولم تكن الزيادة في الإنتاج من سنة ١٩٢٠ إلى سنة ١٩٢٩ كافية لإيجاد أعمال جديدة يمكن أن تمتص كل الأيدي العاملة ومن المنتظر أن يعمل التقدم التكنولوجي على إيجاد مشاكل صناعية واقتصادية واجتماعية إذا لم توجد الطرق الملائمة لحلها ولم يقف الأمريكيون الذين قاموا بهذه الأبحاث عند حد جمع المعلومات الخاصة

بالتطورات الحديثة بل درسوا كيفية وضع الخطوط الأساسية للتطورات المستقبلية فقد درس تاريخ تسع عشرة اختراعاً ووجد أن معدل الزمن الذي يمضى بين اقتراح فكرة الاختراع وأول تسجيل لاختراع يرتبط بهذه الفكرة يبلغ نحو مئة وسبع وستون سنة ومعدل الزمن الذي يمضى بين تسجيل أول اختراع واستخدامه عملياً نحو أربع وعشرين سنة والفترة التي تمضى بين تنفيذ هذا الاختراع عملياً ونجاحه تجارياً تبلغ نحو أربع عشرة سنة وحتى يصبح استخدامه هاماً فهو يحتاج إلى اثني عشرة سنة أى نحو خمسين سنة منذ أول مرة يستخدم فيها وهذه الأرقام لمرشد مفيد لمعرفة المستقبل إذ تبين بأنه توجد حالات كثيرة من الاختراعات الهامة التي سيكون لها أهمية كبرى في المستقبل وبرهنت الحوادث بأن التقرير عن معرفة الاختراعات المستقبلية والتطور التكنيكي يثبت نظرية معقولة واضحة في سنة ١٩٣٦ فن بين خمس وستون اختراعاً سبق التنبأ بها وجد أن ٣٨٪ منها قد تحققت ، ٢٠٪ منها يكاد من التحقق تحقيقها ، ٨٪ ثبت خطأها ، ٢٥٪ مشكوك في أمرها أى ٧٨٪ منها يحتمل تحقيقها ، ٢٢٪ سيثبت خطأها .

ووجد أن العلماء المستأزبن والفنيين يبدون أحسن المعرفة بمستقبل الاختراعات في الميادين التي تخصهم ولكنهم معرضون للجهل بإمكان حل المشاكل الخاصة بهم بالتجديدات التي تحدث في الميادين الأخرى ولا يوجد أى سبب يمنع الإنسان من استخدام العلم للتنبأ عن المستقبل كأي عمل آخر ولم تكتب التنبؤات العامة بصيغة عليية بعد ولكن من المحتم أنها ستعمل على إيجاد معلومات هامة إذا ما وجد الطلبة الذين يمكن أن يدربوا ليقوموا بدراسة منظمة لتاريخ التكنولوجيا . ونجد الآن أن التلفون والسيارة والطيارة والسبنا والراديو أساساً ليست صناعات رئيسية لم تكن موجودة قبل سنة ١٩٠٠ رغم أن معظم الاختراعات الرئيسية الخاصة بها

وجدت قبل ذلك التاريخ وكان من الممكن التنبأ عنها مستقبلاً عن ظهور هذه الصناعات وسن التشريعات التي تتصل بتأثيراتها المختلفة وكان من الممكن إدراك تأثير صناعة الحرير الصناعي في القضاء على الفوارق في الأزياء التي تلبسها الطبقات المختلفة .

ومن المعقول أن تكون هناك الآن عدة اختراعات وفي حالة ناقصة لم يتم تطويرها بعد وسيكون لها من الأثر ما لست اختراعات التي سبق ذكرها فمثلاً إتيان جامع القطن سيؤدي إلى الاستغناء عن عمل جزء كبير من الزوج من سكان الولايات الجنوبية وأغرق هؤلاء العاطلون سوق العمل في الشمال ويؤدي إلى نشر الفوضى في النظام السياسي للجنوب .

وسيعمل إدخال الجو الصناعي وتكييف الهواء على تغير توزيع السكان على سطح الأرض وستحدث تغيرات هائلة من جراء استخدام التلفزيون في التعليم والبروباجندا ويمكن للعين السحرية أن ترى كل ما يمكن لعين الإنسان أن تراه وأكثر دون أن نشكو تعباً وتقرب ما بين المصنع الأنوماتيكي والإنسان الأنوماتيكي ومن المحتمل أن تسبب عطلاً كبيراً بين العمال .

وتنتظر أعظم التغيرات من تكوين المركبات الكيماوية التي تلعب دوراً أساسياً في حياة الكائنات الحية وحضرت جملة هرمونات طبيعية كذلك التي تسيطر على التصرفات الجنسية ونهى. الإمكانيات العديدة لإحداث تغيرات أساسية في تركيب الطبيعة الإنسانية .

وبعد النظر الحاسن بتطور صناعة البلاستيك والمطاط الصناعي والزراعة وفي الأخص في ظروف كيميائية خاصة لا بد أنها تهىء معلومات ذات قيمة لتشريعات اجتماعية تتفق مع ما ينتج لها من أثر من المستقبل ونجحت هذه المخترعات في حدود ضيقة وقياساً على الماضي سيتم نجاح استخدامها في دائرة

متسعة في مدى ست وعشرين سنة وأن التنبأ عن اثر هذه الاختراعات يعد
الإنسان ولو تقريباً لتجنب التفكير الاجتماعي ويمكن الاستفادة منه بأكثر
فائدة ممكنة .



عرقلة التقدم العلمى

كان يموت حتى ٧٤٪ من الاطفال فى لندن حتى سنة ١٨٥٠ قبل أن يصلوا إلى سن الخامسة وانخفضت هذه النسبة فى سنة ١٩٣٩ إلى ١٢٪ وهبطت الوفيات الناتجة عن التيفوئيد فى انجلترا من ٥٠٠٠ فى سنة ١٩٠٠ إلى ٢٠٦ فى سنة ١٩٣٧ وكان يموت من بين كل مئة ألف انجليزى فى ما بين سنة ١٨٧١ سنة ١٨٨٠ نحو ٢٨٨٠ بالسل وهبط هذا العدد فى سنة ١٩٣٧ إلى ٦٩٠ وهبطت الوفيات الناتجة عن الحمى القرمزية من ٧٢٠ فى المئة ألف فى ما بين سنة ١٨٧١ سنة ١٨٨٠ إلى ٩ فى سنة ١٩٣٧ والأعداد المقابلة فى حالة الحصبة ٣٨٠ ، ٢٦ وكان ٥ و ٤٢٪ من الوفيات فى سنة ١٩٢٢ فى بريطانيا تحدث قبل سن الحسنيين وهبط هذا العدد فى سنة ١٩٣٧ إلى ٢٧٪ وزاد طول ووزن الأولاد فى مدارس التعليم العام فى ليدز فى ما بين سنة ١٩١١ ، سنة ١٩٣١ نحو ٣ بوصات ، ٩ و ١٠ رطلا وكان ٥ و ٣٩٪ من أطفال مدارس التعليم العام فى لندن فى سنة ١٩١٢ مصابون بأمراض جلدية فهبط هذا العدد فى سنة ١٩٣٧ إلى ٦ و ٢٪ .

ويعزى جانب كبير من هذه التحسينات إلى العادات الخاصة بالنظافة وجانب كبير آخر ويختص بالتحسين فى البنية يعزى إلى تحسين التغذية ويعزى التحسين فى النظافة العامة والتغذية إلى تدخل الحكومات وارتفاع الأجور ونجحت جماهير الشعب باستخدام الضغط السياسى فى الحصول على نصيب من الزيادة العظيمة فى الإنتاج الذى نتج عن التقدم التكنولوجى إذ أمكن لهذه

الجامهير أن تحصل على كيات أكبر من الصايون والطعام ونجد تفسير كل هذه الآثار العظيمة في الأبحاث التي قام بها في مدى قرن من الزمان أمثال ليبج وباستير والعلماء الحديثين الذين درسوا موضوع التغذية وكذلك الآلاف من علماء الطب وكانت نتيجة أعمالهم تأكيداً إلى حد ما للنظرة التي يقرها المنطق السليم بأن ما نمتى رفعت أجور عامة الشعب فسيمكنهم وعائلاتهم أن يحصلوا على غذا جيد وكيات أكبر من الصايون وملبس وممكن مناسب ويتمتعوا بالهواء النقي والشمس الساطعة وأن يصبحوا أكثر قوة وأجود صحة .

وكانت الحجج الدافعة التي توفرت في يد دعاة الإصلاح تلك الحجج التي نتجت عن الأبحاث الطبية الحديثة ومن الممكن أن نقول بأن هذه الخدمة التي قدمها الطب قد تكون أعظم من المعلومات الطبية التي أضافها ومن المحقق أن المعلومات الحديثة عن البكتريولوجي والتغذية قوت كثيراً تلك المطالب الخاصة بتحسين المساكن ونوع الطعام وساعدت على التغلب على القوة المقاومة للتقدم الاجتماعي ويتضمن وجود هذا التعارض مقاومة تطبيق المعارف الطبية فقد وجد مثلاً بأنه إذا أعطى تلامذة المدارس كيات أكبر من اللبن وقدمت لهم الزبدة فإن عدد إصابات كسر العظام في مباريات كرة القدم والحوادث الأخرى تهبط بشكل واضح وفي سنة ١٩٣٧ وقعت نحو ٣٣٩ و ٦١ إصابة بالدقريا في إنجلترا وويلز وتسبب عنها ٢٩٦٣ حادثة وفاة ويقضى الطفل المصاب في المستشفى عادة نحو ست أسابيع ويقدر ما يكلفه هذا المرض على خزينة الدولة نحو ١٥٠٠.٠٠٠ جنيه انجليزي رغم ما اتضح من إمكان القضاء عليه إذ لم تحدث إصابة واحد بالدقريا في مدى الخمس سنين الماضية في مدينة هاملتون (اوتاريو) البالغ عدد سكانها نحو ١٥٥.٠٠٠ وذلك لاتباع الطرق الحديثة في مقاومة هذا المرض وأدى الحقن (التطعيم) ضد الدقريا في مدينة نيويورك إلى خفض عدد الوفيات من ٤٦٣ في سنة ١٩٢٩ إلى ٣٥ في سنة ١٩٣٦ ومن الممكن القضاء تقريبا على كل الآلام والحسائر التي تنشأ عن الدقريا باستخدام التطعيم ضدها

ومعدل طول ووزن أبناء الأغنياء الإنجليز في سن الحادية عشر ٥٥ و ٣٣ بوصة، ٧٦ و ٢٢ رطلا بينما تقل المقاييس الخاصة بأبناء الطبقة العاملة بنحو ٣ بوصة، ١٢ رطلا وتبلغ نسبة الوفيات بالسل بين أبناء الطبقات الفقيرة الذين تقل أعمارهم عن سنتين ستة أمثال هذه النسبة بين أبناء الطبقات الغنية وكتب ميلاني Mellanby « من المحتمل أن نصل الى وقت نجد فيه البلاد بأنه من الأمور التي لا يمكن احتمالها أن عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنتين يتوقف على المرتب الأسبوعي الذي يحصل عليه رب العائلة، ويقول بأن علماء الطب يشكون من التأخير الفظيع في تطبيق كثير من المعلومات الطبية ذلك التأخير الذي فشاهده بين المواطنين وبين من يدم السطة ويرجع هذا التأخير أحيانا إلى القصور الذاتي في الإدارة وإلى عدم الاكتراث الاجتماعي والسياسي أحيانا أخرى ولكن يرجع في أحيان كثيرة إلى القيود الاجتماعية والاقتصادية التي تحرم الناس من الحصول على الوسائل الصحية ووسائل التغذية اللازمة لحفظ الإنسان في صحة جيدة ، وهناك شك ضعيف في أن قيام الدولة بامداد تلامذة المدارس باللبن والطعام بحانا سيكون عاملا مربحا للدولة إذ أن ما يتوفر نتيجة لرفع المستوى الصحي وهبوط عدد الإصابات بالأمراض المختلفة سيفوق قيمه هذه التكاليف .

وقد هبطت وفيات الأطفال الذين تقل أعمارهم عن سنة في إنجلترا في الأربعين سنة الماضية من ١٦٥ في الألف الى ٥٣ في الألف ولكن العدد المقابل في نيوزلندا ٣١ في الألف وليس هناك من سبب قوى يمنع من هبوط النسبة في إنجلترا إلى ما يماثلها في نيوزلندا مما ينتج عنه حفظ أرواح نحو ١٥ ألف طفل إنجليزي سنوياً وهو أمر جد ملح بالنسبة إلى النقص الحادث في عدد السكان والموت الذي يلاقه الشباب في الحرب إذ نقص عدد الأطفال الإنجليز حتى سن الرابعة عشر سنة ١٩٣١ عن العدد الذي يقابله سنة ١٩٢١ بنحو مليون طفل وزاد هذا النقص بمقدار ٦٠٠.٠٠٠ ورافق هذا طبعاً زيادة

عدد المستنين فقد كان « من يزيد سنهم عن خمس وخمسين سنة في سنة ١٩١١ نحو ٥١٥٨ شخص في كل ١٠٠.٠٠٠ فارتفع هذا العدد سنة ١٩٣٥ إلى ٩٨١٠ وكما لاحظ ميلابى دلمن السخرية المفجعة أن تقوم العلوم الطبية بتهيئة الظروف الملائمة لصحة جيدة للأطفال في نفس الوقت الذى يقل فيه عدد المولودين » ولا يمكن اعادة من تزيد أعمارهم عن الستين والذين يتزايد عددهم إلا بعمل من تقل أعمارهم عن الخمسين وعددهم يتضاءل بسرعة ويرى ميلابى « رغم التقدم في الإنتاج عن طريق الآلات والاكتشافات الزراعية لا يمكن الاحتفاظ في المستقبل بمستوى المعيشة الحالي إلا بعمل أكثر مشقة وبجهود أعظم من جانب الطبقة العاملة إذا ما أدخلنا في اعتبارنا عدم تغير الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية » ورغم الفوائد العظيمة التي تجنيها الأمة من الأبحاث الطبية فإن الحكومة البريطانية لا تصرف على هذه الأبحاث سنويا إلا ١٩٥.٠٠٠ جنيه إنجليزي ومن الواضح أن أكبر القوى التي تهدد تقدم العلوم الطبية هي المعارضة التي تلاحقها المطالب الخاصة بزيادة الأجور وضعف المساعدات التي تقدمها الدولة والفرق بين الواقع وبين ما يمكن القيام به لأعظم في حالة العلوم التكنيكية إذ لم تمكن ملايين الاختراعات التي سجلت في الولايات المتحدة تلك البلاد الفنية بمواردها الطبيعية أن تقضى على مشكلة عشرة ملايين من العمال العاطلين ومقدار هائل من البؤس والشقاء وخاصة في المناطق الريفية .

ودرس سندن الظروف التي عاقت تطبيق التحسينات التكنيكية في الولايات المتحدة وفي غيرها من البلاد وهو يستشهد بملاحظة كلارك إذ يقول « لم توجد حادثة واحدة سجل فيها أحد المخترعين الذين ظهروا في عهد اليصابات تحسناً لاختراع سبق له الحصول عليه ، فقد عمل جيمس وات وشركاه الذين كانوا يملكون حق اختراع الآلات البخارية ذات الضغط العالي ولم تكن معارضة وات من غير أساس نظرى إذ اعتبر بان الهندسة الميكانيكية لم تتقدم تقدما كافيا يجعل استخدام الآلات ذات

الضغط العالي آمنًا وخشى أن يؤدي بعض ما يقع من حوادث إلى سن تشريعات تعطل من استخدام الآلات البخارية وكان مقدرا للقوة المحافظة التي كانت تعارض التجديد في استخدام الآلات واعتقد بأن الحذر في العمل يخدم قضية التقدم الآلى أكثر من الهجوم المباشر وكان مدركا لميول كبار الملاك إذ يقول «إنهم لا يعاملوننا نحن اميكانيكيون الفقراء أحسن من معاملتهم لعميديم في كروم العنب التي يملكونها» ، ولوحظت ميول بولتين ووات هذه في الشركات الكبرى التي ظهرت بعد شركاتهم وذكّر برانديز Brandeis عن الاختراعات الأمريكية سنة ١٩١٢ . «المؤسسات الكبرى مؤسسات رجعية فهي لا تأخذ الأساليب المتقدمة فلم تفكر شركات الغاز الكبرى في الضوء الكهربى ولم تفكر شركة التلغراف والاتحاد الغربى للتلغراف في التلغون ولم تفكر شركة التلغراف أو التلغون في التلغراف اللاسلكى وإذا كانت هذه المؤسسات مؤسسات تقدمية لآخذت في كل حادث من تلك الحوادث بالبدء في تقدم كل اختراع من الاختراعات الحديثة ولم يكن في كل حالة من تلك الحالات تقوم هذه الاختراعات إلا عن طريق رؤوس أموال جديدة» ،

وتميل الشركات في أوقات الرخاء إلى استثمار الأموال الطائلة في مصانع تؤسسها لانتاج الأشياء المطلوبة وعند ما يقب الكساد ذلك الرخاء وتمتنع الطلبات التي تكفى لتشغيل كل تلك المصانع ترى هذه الشركات بأنه ليس هناك ما يبرر تحسين المصانع باستخدام الاختراعات التي قد تحصل عليها في فترة الكساد عن طريق معاهد الأبحاث الخاصة بها وقد يحدث أن تجمع الشركات العديد من الاختراعات في الوقت الذي لا تتفق فيه صناعتها مع العصر وفي الوقت الذي تأخذ فيه الأمم المتأخرة في الصناعة في استخدام هذه المخترعات قبلها .

وتملك مؤسسة بل وتسيطر على نحو ٩٢٣٤ اختراع واستخدمت منها في سنة ١٩٣٤ ٤٢٢٥ اختراعا فقط ولما سألت هذه المؤسسة بواسطة بمشة

المواصلات لتوضيح سبب عدم استخدامها ٥٠٠٩ الخمسة الف وتسع الباقية
 ذكرت الشركة بأن ٦٠٨ منها لم تكمل بعد ويتوقف التطبيق العملي لمبتين وسبع
 وثلاثين منها على النجاح في نواح أخرى وينتظر استخدام ٦٦٠ منها تجارياً
 وأمكن وجود بديل ٢٢١٦ لآلفين ومبتين وست عشرة منها ولم تكن هناك
 ضرورة عامة لاستخدام ١٣٠٧ منها وقررت البعثة ديان تصميم صاحب
 الاختراع أو من يسيطر عليه بأنه ليس هناك من ضرورة عامة لهذا الاختراع
 ماهو إلا قمع أو إهمال لهذا الاختراع وليس من السهل القيام ببحث قائم على
 معرفة حقيقة عن الاختراعات فقد ذكر سترن في مقالته عن القيود التي توضع
 ضد استخدام الاختراعات د بأن تقرير البعثة عن الاختراعات الخاصة بمؤسسة
 بل والذي يرجع تاريخه إلى سنة ١٩٣٧ لم يعد للنشر ولم يسمح ت . ح . سلوى
 سكرتير هذه اللجنة لكاتب هذه المقالة أن يذكر بعضاً من صفحات هذا التقرير
 وذكر كبار المخترعين مراراً بأن الشركات قد استخدمت سيطرتها المالية
 لشراء الاختراعات بأثمان أقل من أثمانها الحقيقية وذكر اديسون في سنة ١٩١٢
 د وقد استغل الرأسماليون التأخير الطويل والتكاليف الباهظة التي تستلزمها
 الاجراءات في المحاكم للحصول على الاختراعات بقيم اسمية لانتشجع على القيام
 باختراعات قيمة إذ أصبح المخترع الآن شخصاً مأجوراً يعتمد في معاشه على
 الاتحادات الكبيرة ، وكما يقول سترن د يظهر أن حقوق الاختراع والملكية
 الفردية فوق المصالح الأخرى للجمتمع وفوق حاجيات النجاح التكنولوجي .
 ويشترط ٥٠٪ من الشركات على العلماء الذين يعملون تحت إرادتهم أن تكون
 حقوق الاختراعات التي يخترعونها في خلال فترة عملهم في الشركة من حق هذه
 الشركة وتجه هذه التطورات نحو حصر كل الاختراعات الخاصة بأية صناعة
 من الصناعات في يد القائمين بهذه الصناعة ولهم وحدهم حق التصرف في استخدام
 هذه الاختراعات ونظراً لأن القانون الأمريكي يعتبر حقوق هذه الشركات
 كحقوق الأفراد فإن هذا يعني بأن الشركات غير مسئولة لدى الشعب الأمريكي

عن استخدام الاختراعات التي يدها حتى و لو كانت هذه الاختراعات ذات أثر كبير في حياة هذا الشعب .

ويظهر أثر هذا في الشركات التي تسمى وراء مصالحها الخاصة وفي الحوادث التي حدثت في جarrow في إنجلترا إذ حدث بعد الحرب الكبرى الماضية أن الشركات الخاصة ببناء السفن لم تجد الطلبات الكافية التي تمكنها من تشغيل كل أحواضها مما نتج عند تنافس جديد في سبيل خفض الأثمان مما أدى إلى توحيد كثير من الشركات فتكون اتحاد بمعاونة الحكومة وبنك إنجلترا والبنوك الأخرى لشراء هذه الأحواض حتى يمكن تعطيل البعض منها عن العمل ويمكن استخدام الأحواض الباقية للحصول على أرباح مناسبة من هذه الصناعة فنقص الإنتاج بمقدار الثلث رغم ما كان يتضح لكثير من الساسة بقرب وقوع حرب بحرية كبرى وكان اختيار أحواض السفن التي ستقف على أساس الصعوبات المالية التي كانت تلاقيها تلك الأحواض ونتج عن ذلك تجريد بعض هذه الأحواض من معداتها وكانت مجهزة بأحسن المعدات الموجودة في إنجلترا ومن بينها أحواض بالمر في جarrow وحاول بعد ذلك مستر سولت أن يشتري هذه المنطقة ليؤسس فيها مصانعاً حديثة لصناعة الصلب ولكن الشركات المجاورة عارضت هذه المشروع بشدة إذ رأت فيه خطراً يهددها إذ كانت تتبع طرقاً قديمة في إنتاج الصلب وتمكنت هذه الشركات عن طريق اتحاد الحديد والصلب وبما لها من علاقات في بنك إنجلترا أن تجعل لإمكان تنفيذ ذلك المشروع مستحيلاً . وكان في إمكان هذه الشركات بيع منتجات هذه المصانع إذا ما أسست وذلك نظراً للعلاقات التي تربط اتحاد صناعة الحديد والصلب بكارتلات صناعة الصلب في أوروبا وما لذلك الاتحاد من قوة منحته له الحكومة لتحديد الأسعار وبذلك قضى على مشروع عظيم لصناعة الصلب في جarrow . ولاحظ أحد الكتاب ، بأن اتباع هذه الطرق يضمن من مركز بريطانيا في الحرب والسلام ، ومن الممكن أن نقول بأن

ورأسمالية القرن التاسع عشر رغم ما كان يرافقها من قسوة واستغلال فقد شجعت زيادة الإنتاج وتطبيق الاختراعات التكنيكية إلى أقصى حد ولكن هذه الرأسمالية الجديدة عدوة للتقدم التكنيكي وإذا قبلت هذه الرأسمالية الوضع الحالي بأسواقه المحددة فقد فرضت نفسها وطرقها المتيقة البالية لإيجاد حالة تسردها قلة الإنتاج ويمكن فيها الحصول على الفوائد لافلية محدّدة من الأوليغاركي من كبار رجال الصناعة والمالين .

وبقال بأن أحد أصحاب المصارف وصف الاختراع بأنه الشيء الذي يهدد مصالحه ويقلل من استقراره وقال س . ف - كيترنج G. F. Kettering سنة ١٩٢٧ وهو مدير أبحاث اتحاد جزال موتور ، بأن أصحاب المصارف يعتبرون الأبحاث كمصدر لا كبر خطر يهدد مصالحهم ويجعل من الأعمال المصرفية عملاً خطراً ونظراً لما تأتى به هذه الأبحاث من تغيرات سريعة في الصناعات المختلفة ، فمتدما حاولت الصناعات المعدنية أن تعوض ما خسرت في الأزمة الحديثة بصنع المنازل في المصانع أى تلك المنازل التي يمكن أقامتها بعد ذلك في الأماكن التي تختار لها عمدت المصارف المختلفة إلى مقاومة هذا المشروع إذ كانت ٥٨٪ من قيمة الأراضي في المدن مرهونة لهذه المصارف سنة ١٩٣٣ وخشى أصحاب المصارف والملاك أن يؤدي استخدام هذه المنازل الرخيصة إلى تخفيض قيمة الأراضي والأبنية الموجودة .

وهناك تقاليد ومؤثرات اجتماعية أخرى تهدد نجاح وتقدم العلم والتكنولوجية في إنجلترا يتساح الكثيرون في مسألة المعونات المالية الضئيلة التي تقدمها الحكومة للأبحاث العلمية على أساس عدم وجود الأشخاص الذين يملكون المقدرة العلمية الفائقة وستضيع زيادة هذه المعونات سدى على علماء من الدرجة الثانية والثالثة وما يقدم فهو كاف لتشجيع أولئك العلماء الذين يعتبرون من علماء الدرجة الأولى وهناك أمثلة لعلماء نجحوا نجاحاً باهراً في

أمريكا ومن يكن لهم نجاح ظاهر في انجلترا ويعزى ذلك إلى زيادة المعونات التي تقدم للأبحاث العلمية في أمريكا عنها في انجلترا أو إلى حسن استعداد المعاهد الأمريكية التي تتفوق كثيراً عن معاهد الأبحاث الانجليزية ولم يتمكن بعض هؤلاء العلماء من الوصول إلى اكتشافات عظيمة بالاستعانة بمساعدات ضئيلة ولكن هذا لم يمنع وصولهم إلى مكتشفات جديدة متى قدمت لهم المعونة المالية الكافية ووجد الاستعداد المناسب .

وتتجه الاتفاقات بين الاحتكارات الوطنية التي تسود العالم تلك الاتفاقات الخاصة بحقوق الاختراع نحو تركيز كل الأبحاث الهامة في معامل تؤسس في بلاد معينة مما ينتج عنه إزالة الأبحاث المتقدمة في صناعة معينة في البلاد الأخرى التي يحرم سكانها من فرصة العمل في اثره هذه الأبحاث ومن الحصول على المعرفة والتجارب الضرورية للقيام بأعمال مبتكرة في نطاق هذه الصناعة وعليها أن تدفع المبالغ الطائلة لتتمكن من الاستفادة بتلك الاختراعات التي تملكها الاحتكارات العالمية ولا تنطبق هذه على البلاد الفقيرة فقط بل تنطبق على البلاد الفنية أيضاً وهناك الكثير من البلاد الفنية التي تفضل هذه الطريقة أي دفع الأموال مقابل استخدامها للاختراعات التي تملكها تلك الاحتكارات على العمل للكشف عن هذه المخترعات رغم أن السياسة الأخيرة في نهايتها أقل تسكيفا .

وعملت الحرب على عرقلة العلم بجانب استشارتها له فقد أدت مطالب الحرب في الماضي على تشجيع دراسة الديناميكا في صناعة البنادق ودراسة الكيمياء عند الحاجة إلى البارود وتقدم الجراحة مدين بالشئ الكثير إلى ضرورات الحرب وتجاربها وشجعت الأغراض الحربية حديثاً على دراسة ديناميكية الطيران وحدث تقدم كبير في صناعة التعدين لتوفير سبائك أكثر صلاحية لاستخدامها في الدروع الحربية وهناك الكثير من الأمثلة التي يمكن

ذكرها ومن المحتمل أن يظهر بأن الحرب الحديثة معطلة للعالم أكثر من تشجيعها له ويظهر في تقرير هاندلي باج handy page مدى تفضيل حاجيات الحرب على حاجيات السلم في تطور صناعة الطيران إذ ذكر بأنه لم تجر محاولات جبرية في اجتثاث التصميم طائرات ملائمة للضروريات المدنية حتى سنة ١٩٢٦ فالراحة والأمان والاقتصاد وهى الصفات الرئيسية التى تطلبها تلك الحاجة لم يبدل الاهتمام الكافى لتحقيقها إذ يهتم رجال الحرب بالإنتاج دون الاهتمام بالنفقات فالأمم المتحاربة تترك الاقتصاد جانباً عند ما تكون فى مثل تلك الحالات من الرعب ..

وأدت تكاليف المطارات فى المدن إلى تعطيل الطيران المدنى إذ منع هذا من تشييد المطارات فى الأماكن الملائمة فى المدن بما قلل من أهمية المواصلات عن طريق الطيران وخاصة فى المسافات القصيرة .

وتعقيد الأبحاث الحديثة يجعلها أكثر حساسية فى الوقت الحاضر نجد أن التقدم نتيجة لأبحاث تجرى فى وقت واحد فى كل أنحاء الأرض فإذا ما تعطلت المواصلات فإن هذا وحده كاف لتعطيل هذا التقدم فى الأبحاث العلمية وعلاوة على ذلك فإن المعدات والأجهزة تزداد تقدماً وهى معرضة للتعطيل إذا ما استدعى بعض الأشخاص الذين يقومون بأعمال رئيسية فيها إلى الخدمة العسكرية وكان أثر هذا التعطيل ضئيلاً فى الماضى عندما كان من الممكن إجراء التجارب بأجهزة بسيطة يمكن أن يشرف على العمل فيها شخص أو اثنان .

ويظهر أنه لم يجر أى تحليل دقيق لأثر حرب سنة ١٩١٤ فى تعطيل التقدم العلمى ولكن دراسة تاريخ تطبيق أشعة اكس فى معرفة تركيب البلورات يبين كيف أدى اشتغال و . ه . و . ل . براغ فى المسائل الحرة أدى إلى تعطيل دراسة هذا الموضوع فقد نشر سلسلة من الأوراق فى هذا الموضوع فى ما بين سنة ١٩١٢ ، سنة ١٩١٤ ولم يستأنف هذا العمل إلا فى سنة ١٩٢١ وقام

لأنهم في أمريكا بأهم عمل في هذا الموضوع في تلك الفترة لأن أمريكا لم تكن قد دخلت الحرب وبطأت محاولات روثورفرد في تحطيم الذرة لاشتغاله بالأبحاث الخاصة بالحرب وكان معمله مركزا لمجهودات علمية عظيمة في سنة ١٩١٤ وتتمثل في أعمال بوهر، موزلي Bohr mosely وغيرهم ولا يمكن تقدير مدى نتائج هذا العمل إذا لم تتحلل أعماله في تلك الفترة وإذا لم يقتل موزلي في غاليلوي في سنة ١٩١٥ .

وأمر تدمير الحرب للبواهب الإنسانية لا يحتاج إلى دليل ويمكن أن نذكر وفاة موزلي وغيره من أبناء الأمم الأخرى الذين يعادلونه في المقدرة وقد ذهبوا ضحية الحرب لتحقيق من إحدى الطرق التي تهدد بها الحرب التقدم العلمي . واستمرار حصر التعليم الذي يتلقاه الساسة على الفنون الكلاسيكية والتقاليد الأدبية هو عامل من العوامل التي تعمل على عرقلة التقدم العلمي إذ لا نجد في البرلمان الإنجليزي بأعضائه الست مئة عالما واحدا ولم يكن من بين أعضاء الوزارة البريطانية في سنة ١٩٣٩ سياسى واحد يهتم بالعلم .

وقد حاق بالعلم ضرر جسيم في كثير من البلاد من جراء عدم رضا السلطات عن الأفكار السياسية للعلماء وخصوصا في الأحوال القزمية التي حدثت في ألمانيا إذ طرد نحو ألفين من رجال العلم من بينهم خمس مئة من الأساتذة من علماء البيولوجى والكيمياء والاطباء والرياضيين عند ما استولى النازى على الحكم والصعوبات التي يلاقيها الشباب من العلماء في أمريكا وإنجلترا وفرنسا إذ كان لهم تفكير سياسى غير مألوف هو أمر معروف للجميع .

تجدد الاهتمام بالعلاقات الاجتماعية للعلم

لا بد من ارتباط العلم بالشؤون الاجتماعية منذ ظهوره في المجتمعات الإنسانية ولم تكن هذه الظاهرة بالشئ الجديد رغم ما ظهر من الاهتمام بها أخيراً وخصوصاً في العشرة سنين الأخيرة

وأدرك سبارت Spart ومؤسسو الجمعية الملكية بأن تقدم البحث العلمى كان استجابة لحركة عامة وضحت منذ عهد إدوارد السادس على الأقل ورغم تقديرهم للواقع الذى تسلبوه عن باكون إلا أنهم أدركوا بأن باكون نفسه لم يفعل شيئاً أكثر من تعبيره عن حركة سابقة ولما أنشأت الجمعية الملكية لم يكن من بين أعضائها من العلماء سوى الخمس فقط وكان الباقون ممن يتمتعون بذلك نادر وتعليم عام وكان من بينهم بعض أصحاب المهن والتجار والساسة الذين كان فى إمكانهم مساعدة العلم باستخدام مالههم من نفوذ وبدأ الاعتراض على وجود هذا الخليط فى وقت مبكر واقترح نيوتن سنة ١٦٧٤ د باقضاء كل الأعضاء الذين لا فائدة منهم ، ولكن لم تحدث أية حركة لتغيير عضوية هذه الجمعية فى مدى قرنين من الزمان وبلغ عدد أعضاء الجمعية فى سنة ١٨٣٠ نحو ٦٦٢ عضواً ونشر منهم ١٠٦ ورقة واحدة ومن نشر أكثر من ورقة واحدة نحو ٤٤ عضواً ولم يكن هناك ما يبرر انتخاب باقى الأعضاء سوى رعايتهم للعلم ومن سنة ١٦٦٢ حتى سنة ١٨٢٨ لم يترك أى عضو أى مبلغ من المال لهذا الغرض وكما لاحظ ليونز Layns من المدهش أن معظم الأعضاء وقد أنتخبوا لأنهم من ذوى

الأموال والنفوذ لرعاية العلم لم يفكر أى واحد منهم أن يمنح الأبحاث العلمية مقدارا من المال بأى شكل من الأشكال ،

وظهر فى بدء القرن التاسع عشر نشاط جديد فى كل فرع من فروع العلم وهاجم عدد من العلماء نظام الجمعية العتيق وكانوا يؤمنون بالدور الهام الذى يجب أن يقوم به العلم فى تقدم التنظيم الصناعى واعتقدوا بأى يجب أن يكون للعلماء من أعضاء الجمعية حظ أكبر فى إدارة الجمعية واقترح و. جيفوف وهو قاض شهير ومخترع العمود الكهربي المعروف بأسم تحديد عدد الأعضاء الذين ينتخبون سنويا بتسعة عشر عضوا ويكونون من لهم مؤهلات عليقة مناسبة ونفذ هذا التغير فى سنة ١٨٤٧ وكان أعظم حدث منذ تأسيسها فى سنة ١٦٦٢ إذ تحولت الجمعية من هيئة مكونة من مشاهير الرجال بينهم عدد من العلماء إلى هيئة من الاختصاصيين وأصبح التنافس على عضوية الجمعية فى القرن العشرين شديدا وزادت الظروف من الاتجاه نحو التخصص وأصبح الانتخاب لهذه العضوية من بين الذين حصروا أبحاثهم فى دوائر ضيقة إذ أصبحت الجمعية فى مثل هذه الظروف هيئة من المتخصصين وأخذ انتباه أعضائها يبتعد شيئا فشيئا عن مظاهر العلم الشاملة وكانت التقاليد الجديدة التى نتجت من التغير الذى حدث فى سنة ١٨٤٧ تختلف كل الاختلاف عن التقاليد التى أتبعها مؤسسوا الجمعية وقد كانوا رجال أعمال بجانب كونهم علماء وبالنسبة إلى هذه التقاليد الجديدة فقد كان اهتمام الجمعية فى بدء القرن العشرين بعلاقات العلم الاجتماعية أقل من اهتمامها بهذه العلاقات فى أى فترة أخرى من تاريخها. ولذلك خرج الاهتمام بعلاقات العلم الاجتماعية إلى حد كبير عن دائرة الاختصاصيين من العلماء وكان من نصيب أشخاص خارج هذه المؤسسة وكان هـ ج. ويلز أعظم من درس هذه العلاقات فى انجلترا ولم يحصل على عضوية الجمعية العلمية فى أى وقت من الأوقات وهذه الظاهرة لمثل واضح لتغير تقاليد هذه الجمعية إذ أن ويلز إذا عاش فى النصف الثانى من القرن السابع عشر لانتخب

عضوا في هذه الجمعية ومن المحقق أنه كان يكون عضوا بارزا . وعالج ويلز المسائل بالوسائل العلمية ضمنا عن طريق خيالي على قوى رآدرك قراء مؤلفاته الشيء الكثير عن الامكانيات العلمية وكان الوسط الثاني الذي قام فيه ويلز بتقديم دراسة العلاقات الاجتماعية للعلم هو كتاباته عن الاشتراكية إذ كان يعتقد اعتقادا قويا في التقدم وتمسكه أمل كبير في مجيء « مدينة للجنس البشرى » أي بمدينة أعظم من كل ما تخيله الحالمون مدينة مملوءة بالحياة وقوة الخلق والابداع .

ورأى بأن العلم يتفق مع الاشتراكية من كونها تهى الظروف للانسان كي يصبح أقل أنانية وأقل عزلة ويعتقد بأن الفرق الأساسى بين علم القرون الوسطى وعلم العصور الحديثة هو أن روح العلم في الوقت الحاضر أصبحت جماعية ودعى للاشتراكية لأنها تطبق على العلاقات الاجتماعية والاقتصادية نفس روح الصراحة وإخضاع الاعتبارات الشخصية للصالح العام تلك الروح التي يتطلبها العلم في دائرة الفكر والمعرفة . ويريد الاشتراكية تنظيمها كاملا لكل المسائل الانسانية التي لها أهمية جماعية ، فالطرق التي تنبها في صنع كثير من الأشياء الضرورية من إنتاج للاطعمة وتوزيعها وإدارة الأعمال المختلفة وتربية الأطفال كلها طرق غير منظمة تسود فيها روح الفوضى ، على حد من السوء يسبب الكثير من المتاعب في إحدى الجهات وكثيرا من التلف في الجهة الأخرى إذ تجد في زيادة وانحلال من جهة وحرمان وموت في الجهة الأخرى ، ولذا يريد الاشتراكية بدلا من المجهودات الفردية التي يعمل فيها بمجهود انظماء وخطا مرسوعة للعمل وفي مثل هذه الدولة الاشتراكية تختفي كل الأسباب التي تجد فيها تقابات العمال بجالا للشكوى وسيتغير شكل العمل في الصناعات العظيمة والمناجم وصناعة القطن والحديد وذلك بالتجسينات والاختراعات الحديثة التي يقدمها العلم وسيوجد في العالم أجمع إحصاء اقتصادى منظم يعمل على إعداد وتقديم ما يلزم من الحديد والفحم والأقشة وغير ذلك وفي الدولة الاشتراكية وسيصبح

كل رجل وستصبح كل امرأة مواطنا واعيا مشبعا بروح الخدمة ويبلغ فيها البحث العلم أقصى حدود القوة والابتقان

ودعى ويلز إلى افكاره سنة ١٩٠٨ ووضع العمل العلمى والآدى أولا والدعاية ثانيا والعمل السياسى ثالثا فى الأهمية للتقدم نحو الاشتراكية ورغم اعتقاده بتنظيم المجتمع كما ينتظم الجيش فإنه لم يدعوا إلى عيجد العادة ولم يرغب فى ارتباط رجال الذهن والمفكرون ارتباطا تاما بالنظام الذى يسيطر على ذلك المجتمع ويرى ان بتقديم العلماء والمفكرون على الساسة واصبح بذلك ناقدًا فرديا ومعلما وابتعد عن كل عمل سياسى منظم . وكان دوره التالى ككاتب اجتماعى فى ميدان التعليم واعظم عمل قام به فى هذا الميدان مؤلفه «بجمل التاريخ» الذى نشر فى سنة ١٩١٩ وهو أول دراسة تاريخية قدمت للقراء العادى وبرز فيه أهمية التعليم والتكنولوجيا ولم يعزو فيه التطور التاريخى طية الى مطاعم القادة والعطاء وقد قرأه الكثير من العمال فوجدوا فيه نوعا جديدا من الدراسة لا تنحصر فى أعمال الساسة الذين لا تربطهم بهم صلة بل يمس الصناعة والحياة الحديثة التى يألونها .

وفى سنة ١٩١٧ كانت الحكومة الروسية تضع خططاشيهة بالخطاط التى ذكرها ويلز فى سنة ١٩٠٨ لاعادة تنظيم الحياة الاجتماعية على أسس تكنيكية مضبوطة وأسست لجنة بإيجاء لينين سنة ١٩٢١ لكهربية البلاد الروسية واشتغل فيها نحو مئتين من العمال والمهندسين وفى ديسمبر من تلك السنة تم أول تصميم وكان هو الأساس لكل المشروعات التى أسست لتقدم تلك البلاد ولم يكن هدف هذا المشروع هو إعادة القوة الكهربية والتوسع فيها بل كان هدفه وضع خطط لبناء الإقتصاد الوطنى على أساس القوة الكهربية والوسائل الفنية المتقدمة وكتب لينين فى سنة ١٩٢٠ ما يأتى «إذا لم تصل روسيا إلى مستوى تكنيكي يختلف ويعلو عن المستوى الذى توجد فيه فإن مسألة تدعيم الإقتصاد الوطنى تصبح امرا عسيرا» وقد رلل مشروع الأول الذى يعرف بمشروع جويلر و Ceolro فترة تراوح

ما بين عشرة وخمسة عشرة سنة وقدّر مقدار المال اللازم استخدامه في الصناعة نتيجة لهذا المشروع ١٧٠٠٠٠٠٠٠ روبل وقدّر الإنتاج بنحو ١٨٠ إلى ٢٠٠ ٪ من الإنتاج في سنة ١٩١٣ وتضمن إنشاء محطات للقوى في المناطق المختلفة وشبكة من الخطوط الكهربائية ذات فولت عال واستخدام مصادر القوى والفحم والمصادر الطبيعية الأخرى بطريقة أفضل وتم هذا المشروع في عشر سنين وتبعته مشروعات عظيمة من مشروعات الخمس سنين الأولى والثاني والثالث وفي سنة ١٩٢١ زار ويلز الاتحاد السوفيتي وتحدث إليه لنين بحماس عظيم عن مشروع كهربة البلاد وتطورها الصناعي ورجع إلى إنجلترا فوصف لنين « بالحالم في الكرملين » .

وفي الوقت الذي كان فيه هذا التطور في طريق التقدم والنجاح كانت هناك حوادث أخرى تعمل على تغيير نظرة الأفراد بالنسبة إلى علاقات العلم الاجتماعي فقد بينت حرب سنة ١٩١٤ — سنة ١٩١٨ مقدار النقص العلمي والتكنيكي في الصناعة الانجليزية والنظام الحربي في إنجلترا مما نتج عنه تعبئة العلماء في شتى الأمكن ولم يكن من الممكن تجاهل تلك النقص الموجودة والطرق التي يستخدم بها العلم وبدأ العلماء قبل نهاية الحرب في تنظيم أنفسهم للحصول على معاملة أحسن للعلم والعلماء ووقع عدد من أقداد الشباب من العلماء مذكرة نشرت في سنة ١٩١٨ ذكروا فيها « من أهم الأسباب التي تمنع العلم من أن يحتل مكانا هاما في الحياة العامة هو أن المشتغلين بالعلم ليس لهم من الأثر في الحياة الصناعية والسياسية ما يتناسب مع أهميتهم في المجتمع ومن المعروف أن سبب ذلك هو عدم وجود التنظيم الذي لا بد منه في مجتمع ديمقراطي يمكنهم من أن يكون لهم ذلك الأثر ونتج عن ذلك تأسيس الاتحاد الوطني للعلماء ولهذه الجمعية تأثير عظيم يتزايد باستمرار رغم قلة عدد أعضائها وذلك ما لهؤلاء الأعضاء من مقدرة فائقة فيما يختصون فيه من مواضيع وجماعة

صغيرة تعرف جيدا ما تحدث عنه لا يمكن تجاهلها في بلد ديموقراطي يمكن من شرف كل محاولة لقلب الحقائق ولا بد من زيادة هذا العدد في المستقبل .

وبينما كانت سلسلة هذه الأعمال في طريقها إلى التقدم كانت تجرى حركات أخرى في اتجاهات موازية لها فقد بذل س . ا . جريجورى زميل ويلز إذ كان كلاهما تلميذا للعلامة ت . هـ . هكسل الذى أخذ كلاهما عنه هذا الاتجاه الشامل لعلاقات العلم الاجتماعية والذى بذل كل جهده لتشجيع دراسة إمكانيات العلم ووضع بأن العلم علاوة على قيمته كنهة فانه يتضمن إرشادا لا يقل أثره في توسيع مدى أفق الحياة الإنسانية وتعمق الإدراك الإنسانى عن أى فن من الفنون الكلاسيكية .

ونالت مجلة ناشر Nature مكانة ممتازة في الدوائر العلمية ويعزى ذلك إلى ماتوفر لجريجورى من وعى بأهمية العلاقات الاجتماعية للعلم وما في العلم من إمكانيات كبيرة وأصبحت هذه المجلات أحسن المجلات التى تطرق هذا الموضوع وأكثرها رواجاً .

وجاء الحافز الكبير لتطور هذا الاتجاه في إنجلترا إلى حضور جماعة من العلماء السوفيت في المؤتمر الدولى لتاريخ العلم الذى عقد في سنة ١٩٣١ ووصل مندوبون السوفيت الثانية بالطائرة قبل بدء المؤتمر دون أن يبلغوا القائمين بأمر تنظيم المؤتمر عن الزمن اللازم لقراءة أوراقهم التى يريدون عرضها على المؤتمر ووجدوا أن الزمن المقرر لكل منهم عشر دقائق ونظراً لأن كلا منهم قد أعد خطاباً يستغرق ما بين ساعتين وثلاث ساعات فقد استدعى الأمر القيام بمشاورات جديّة عن ما يجب عمله أزاء هذه الحالة فتقرر زيادة نصف يوم على الايام المقررة للمؤتمر وخصصت هذه الزيادة كلها لعرض الأوراق السوفيتية وأخذت البعثة التى كان يرأسها بوخارين في القيام بعمل عظيم لطبع ونشر أوراقهم قبل نهاية المؤتمر بأسبوع حتى يمكن فهم الأوراق فهما جيداً وكى لا تذهب زيارتهم سدى .

وبعد أسبوع من الأسابيع الغدة والتي بذلت فيها مجهودات عقلية لم يسبق لها نظير في تاريخ أية بثة علمية أعدت النسخ الأولى الخاصة بجلسة العلماء السوفيت وهذا الحماس البالغ لتاريخ العلم لم يسبق له نظير وكان القائمون بأمر تنظيم هذا المؤتمر يؤملون في أن يتمكنوا من القيام بعمل ما مهما كان ضئيلا لإزالة ذلك الإهمال الذي يتصل بموضوع بحثهم وأشار أحد الأعضاء إلى أن العلم رغم ما قام به من أعمال في خدمة العالم الحديث لم ينحصر لتاريخه في مجلدات كبرج الأثنى عشر للتاريخ الحديث سوى خمسون صفحة وليس هذا كثيرا إذا ما تمكنا من دفع المدارس للاهتمام بالعلم وتاريخه وقللوا من اهتمام المدارس بتاريخ الملوك والساسة وكان أعضاء المؤتمر يمثلون عشرون دولة والقليل منهم من كان له دراية بتاريخ العلم وكانت الغالبية العظمى من هواة والعلماء المستن الذين هجروا ما تخصصوا فيه من دراسات وناقش الأعضاء تاريخ العلم بطريقة غير جدية وكأمر له أهمية ثانوية وقد دهش هؤلاء الأعضاء للتدوين السوفيت الذين ناقشوا تاريخ العلم باعتباره موضوعا له الأهمية الأولى وهو أمر حقيق بالنسبة اليهم إذ كان التوجيه السوفيتي للعلم والتكنولوجيا يقوم على أساس ما يمكن أن تتعلمه الإنسانية من تاريخ العلم والتكنولوجيا. ونظم المتدوين الثمانية مواضيعهم وأختار كل منهم موضوعا يختلف عن المواضيع التي أختارها غيره من المتدوين واتفقوا على ما سيعترضون عليه من آراء المتدوين الآخرين وانتقدوا النظرة الميكانيكية وخصوصا عندما كانت تعبر عن آراء علماء البيولوجي الذين لهم أعمال ممتازة في هذا الميدان ولذلك نجد أنهم قد انتقدوا بشدة وجهات النظر الفلسفية لعلماء يجوبون بأبحاثهم العملية كل الإعجاب وأزعج علماء الروس غيرهم من أعضاء المؤتمر بحماسهم وما كانوا يرمون اليه من أهداف وأعد روبنسون خطابا طويلا عن الصناعات السوفيتية الكهربائية بما عد خارجا عن نظام المؤتمر إذ كان يعنى بالمستقبل أكثر من اعتناؤه بالماضي ولم يتعود المؤرخون أن يقرأوا المستقبل كجزء من التاريخ وقدم ت. هيس أبدع ورقة

« عن الأسس الاجتماعية والاقتصادية لقوانين نيوتن » وأوضح فيها أول. مثل واقعي عن كيفية تفسير العلم كنتاج الحياة والميول الاجتماعية وأسلافنا الذين قدروا القيمة الاجتماعية للعلم كانوا من المؤرخين الأدباء الذين كانت أعمالهم بعيدة عن الجوع العلي ولم يكن من الممكن لهم أن يتحققوا تحقيقاً وثيقاً أى النقط من النظريات العلمية لها الأثر الأكبر في التاريخ ويميلون نحو قبول آراء الاختصاصيين من العلماء الذين لم يعيروا الأمور التاريخية أى اهتمام ولا يعرفون شيئاً عن تاريخ العلم سوى التطور الداخلى الذى يحدث فيما يدرسه من علوم وكان لعرض هيس عن مدى وعمق اعتماد نيوتن على الأفكار التى انتشرت في العصر الذى ظهر فيه أثر كبير على الشبان من أعضاء المؤتمر واسترعت الأدلة التى قدمها هيس انتباه العلماء الذين تعودوا احتقار الدراسات التاريخية إذالم يقيم بها علماء من الدرجة الأولى.

ولم يجرؤ واحد من أولئك الأساتذة الهواة للدراسات التاريخية أن يبدأ التعليق على تلك الأوراق الخماسية التى قدمها علماء السوفيت وبعد سكون ظل وقتاً من الزمن وجه شاب يبلغ العشرين من العمل يسمى دافيد جيست David Guest أظفار الحاضرين إلى أهمية نظرة العلماء السوفيت مؤكداً بنوع خاص المنصر التاريخي في آرائهم الفلسفية والعلمية مقارنة بها آراء بيرسون ورسل الخاصة بفلسفة العلم ولم يتمكن أى عضو آخر أن يذكر شيئاً يزيد على ذلك. وتخرج جيست عقب ذلك من جامعة كبردج بدرجة الشرف الأولى في الفلسفة وقتل وهو يحارب في سنة ١٩٣٨ مع الفرقة الدولية في إسبانيا دفاعاً عن الحكومة الجمهورية.

ومنذ أن نشر مقال هيسين نشرت عدة كتب ناقشت موضوع العلم على أساس علاقاته الاجتماعية ولأق البعض منها نجاحاً عظيماً وأدت الحركة التى كانت مقالة هيسين أكبر معبر لها إلى تحويل تاريخ العلم من موضوع اعتبر بأنه نافع إلى موضوع له خطورته وأهميته ودلت هذه الحركة على أن المعرفة

١٠٠٠-١٠٠٠٠ بتاريخ العلم ليست مسألة ذات أهمية أثرية بل مسألة جوهرية لحل المشاكل الاجتماعية الموجودة في الوقت الحاضر نظراً للنمو غير المنتظم في مجتمع يقوم على أساس التكنولوجيا .

وأدت الحوادث التي حدثت بعد شهرين من ذلك التاريخ سنة ١٩٣١ إلى زيادة الاهتمام فقد حدثت في أمريكا سنة ١٩٢٩ بنفس الشكل الذي سارت به في القرن التاسع عشر عدا فرق واحد هو أن الولايات المتحدة أخذت القيادة من المملكة المتحدة وحدثت فجأة هزة عنيفة فالنظام المالي الدولي الذي قام العمل به لأكثر من قرن من الزمان قد تخلخل فجأة وأصبحت أمريكا في ملح البصر مخزناً للأرصدة العالمية التي كان يمكن استخدامها في أيام الرخاء لتقدم العالم وتعميره . وقد أشير في الريفيو الشهري لبنك ميدلاند في يوليو أغسطس سنة ١٩٣٩ بأنه قد اتضح أن الموقف وصل إلى حالة من الركود وتدل الدلائل على أن الأحوال لا تبعث على التفاؤل ،

وقد أثارَت الهزة التي بدأت سنة ١٩٣١ وانتهت بالركود التام في سنة ١٩٣٩ أسئلة عديدة عن قيمة التقدم الحديث في العلم والتكنولوجيا وتسال أ . يونج في خطاب الرئاسة الذي ألقاه على الجمعية البريطانية سنة ١٩٣٢ إذا ما كان هناك من مآثر تقدمها هذه الجمعية للشعب كي يعمل د يقوم بتحويلها فقد كان العلماء في شبابه يمثلون ثقة إذا ما قورنوا بالعلماء المعاصرين الذين يعبرون عن العلم وأضعف التقد من قوة الإعجاب وحل الشك محل الثقة والشك في طريقة ليتحول إلى خوف مرعب فهناك إحساس بالارتباك واليأس كما لو كان الإنسان قد اتجه في الطريق الخطأ وليس من الممكن له أن يتقهقر أو يرجع إلى الوراء ولكن كيف السبيل إلى التقدم ؟ ليس من الممكن أن يتخلص الإنسان من السؤال عن الاتجاه الذي يسير نحوه التقدم التكنولوجي وعن هدف هذا التقدم وتأثيره على مستقبل الجنس البشري .

قد هيء المهندس للناس ثروة كبيرة وراحة عظمى ولكنه عمل على وجود كثير من الأعباء وكثير من المآسى فقد حرم تطور الإنتاج الميكانيكي الإنسان من نعمة كبرى هي العمل إذ هدمت المنفعة التي كان يشعر بها الصانع اليدوي وما يقوم به من عمل وعندما أغرقت الأسواق الداخلية حاولت كل البلاد أن تحمي صناعتها بفرض رسوم جمركية عالية وهذه هي النتائج القاسية التي أوصانا إليها التقدم الميكانيكي ويتساءل يونج عن المكان الذي نجد فيه حلاً لهذه المشاكل ويذكر بأنه لا يمكن أن نجد جواباً لذلك .

وقدم ف . هـ . هو بكنز خطاب الرئاسة في السنة التالية وعارض تشاؤم يونج وعصده الاقتراحات التي أعيد تقديمها بشأن اهتمام الجمعية بالتطبيقات الاجتماعية للعلم وذكر هو بكنز د . بأن العلم لم يعمل خارج دائرة الحرب إلا القليل لأناحة الفرصة لظهور الدوافع الإنسانية التي لا تتفق مع العقل وأشنع ما ظهر في هذه الناحية أنه مكن بعض الأذكاء ذوى النفوس الجشعة أن يستغلوا العالم لفائدتهم الشخصية في نطاق حدود القوانين الموضوعية ولم يكن في استطاعته أن يقوم شيئاً ذو قيمة لعلاج هذه المتناقضات بين العوز والغافة وسط هذا الإنتاج الوفير ويرى في وضع الآلة مقابل الإنسان خطراً يفوق الخطر الحالي الذي يوضع فيه المال مقابل الإنسان .

وأدركت السلطات العلمية العليا الآن أهمية علاقات العلم الاجتماعية فقد نظمت الجمعية البريطانية برئاسة والتر ايليوت وزير الزراعة وقتئذ مناقشة لدراسة موضوع الأاطعمة والزراعة ونشر دجون أورد نتائج أبحاثه عن غذاء الشعب البريطاني وبين من ذلك أن نصف الشعب البريطاني يعاني سوء التغذية إلى درجة ما وأوحى أبحاثه بتوزيع اللبن على أطفال المدارس ونشر أبحاث عصبة الأمم الخاصة بالتغذية .

واعترفت الجمعية البريطانية بأهمية هذه الميول وإذا انتخب ستامب رئيساً

لها في سنة ١٩٣٦ وتكلم عن أثر العلم في المجتمع وعقب خطابات الرئاسة
مناقشات حية وخصوصاً في نواحي التعليم ودعى جريجورى إلى استخدام العلم
كوسيلة لغرس القيم الإنسانية وذكر أنماث كوبرنكس ودارون أمثلة لما
قدمه العلم للإنسانية من أفكار لا تقل عظمة وأهمية عن غيرها من الأفكار
الإنسانية العظيمة وذكر دانيال هال بأن العلماء إذا لم يتنبهوا إلى استخدام
اختراعاتهم استخداماً واقعياً في الدعاية والحرب والأعمال الغير اجتماعية
فسيجدون أنفسهم وقد أصبحوا عبيداً وستخفق في هذا المستوى من العبودية
الدوافع التي تدفع بالإنسان للبحث العلمى .

وكان ي . ه . كونكلين وهو رئيس الجمعية الأمريكية لتقديم العلم مندوباً
عن مشاهير العلماء من الأمريكان لحضور جلسات الجمعية البريطانية سنة ١٩٣٦
وتأثر كثيراً بما شاهده من مناقشات صريحة عن علاقات العلم الاجتماعية وقرر
الانخراط في البحث في التعاون بين علماء البلدين .

ودعى مؤتمر نقابات العمال بعض الأفاضل من العلماء ليقدموا له بعض
النصائح الخاصة بالمشاكل الصناعية التي تتأثر بالعلم وتكونت لذلك لجنة قومية
وناقشت الجمعية البريطانية في نفس الوقت الطريقة التي يمكن بها أن تحصل
مساعيها لدراسة العلاقات الاجتماعية للعلم أكبر أثراً ودرست بعض التقارير
الخاصة بهذا الموضوع في الجلسة التي عقدت في سنة ١٩٣٨ وحضرها سكرتير
الجمعية الأمريكية ومئة عالم من علماء أمريكا الشمالية وعدد من أفاضل الصحفيين
العلميين في أمريكا وأصبح واضحاً بأنه إن لم تكن الجمعية البريطانية منظمة لدراسة
علاقات العلم الاجتماعية فلا بد من قيام منظمة مستقلة تعمل من أجل هذا
الغرض ولذا قررت الجمعية القيام بهذا العمل وأسست شعبتها الجديدة الخاصة
بالعلاقات الاجتماعية والدولية للعلم وحدث ذلك في الجلسة التي عقدت في
كبرج سنة ١٩٣٨ مما استدعى انتباه الكثيرين من كبار العلماء في الأقطار
المختلفة لحضور هذا المؤتمر وقضى الكثير منهم ساعات طويلة وأياماً في مناقشة

المشاكل الخاصة بعلاقات العلم الاجتماعية وعجل ستامب بالرجوع بعد مقابلة هتلر في نورمبرج ليشارك في هذه المناقشات وانتخب جريجورى رئيسا للشعبة الجديدة بالنسبة لما قام به من خدمات وزار أمريكا سنة ١٩٣٨ - ١٩٣٩ ليشجع على تكوين شعبة ماثلة لها في أمريكا وكان هناك أمل في تأسيس شعب ماثلة في فرنسا واسكندنافيا والأراضي الواطة وعقدت الشعبة البريطانية أول جلسة لها في مارس سنة ١٩٣٩ لمناقشة موضوع المين والتغذية وما شابه ذلك من المواضيع وحضر هذه الجلسة متان من العلماء .

ومن المحتمل أن تكون الثورة التي حدثت فيما بين سنة ١٩٣٢ - ١٩٣٨ قد أنقذت الجمعية البريطانية فقد كانت تسير في طريقها إلى الاضمحلال وقد أدت خدمة أساسية في القرن التاسع عشر إذ كانت مكانا لاجتماع العلماء وإعلان النتائج التي تهتم الجماهير ولكن عدد الجمعيات المتزايد من الجمعيات الكيميائية وعلماء البيولوجى والطبيعة وغيرهم قلل من أهمية الجمعية البريطانية كوسط للإتصال بين الإخصائيين في مختلف العلوم واتضح بأن الجمعية إذا لم تخدم حاجيات العصر كما فعلت في الماضى عند تأسيسها سنة ١٨٣١ فان فائدتها ستزول وبدلا من اتباع هذا الاتجاه فقد هجرت سياستها التي أهملت أثر العلم في المجتمع وبذا قوت بهذا العمل الجرىء الأمل في تحقيق عالم أفضل باستخدام العلم استخداما واعيا وبحل المشاكل الاجتماعية بتطبيق الأساليب العلمية فى حلها .



العلماء ومستوليّاتهم الاجتماعية

سجل في الجمعية الملكية في لندن اسم سبع آلاف من العلماء وهناك اسم مئة ألف من التكنيكين والمهندسين في سجل وزارة العمل البريطانية ويبلغ عدد سكان بريطانيا نحو خمس وأربعين مليون نفس وتبين هذه الأرقام قلة عدد العلماء إذا ما قورن بالنسبة لعدد السكان ورغم قلة عددهم وضلالة ثروتهم فلمهم أهمية كبرى في المجتمع إذ هم الذين يقدمون أنواع المعرفة الجديدة وهم بذور التقدم في نظام الإنتاج القائم على العلم وهم الأفراد الوخيدون الذين يتصلون بالمستقبل ولكن ما ذا هم فاعلون إذا ما لاحظوا أن المجتمع لا يستفيد من المعلومات العلمية الأساسية على أحسن وجه ويتجه الاتجاه السائد نحو تشويه العلوم القديمة ويمنع من السعى لإيجاد اكتشافات جديدة .

ويجبر الوفاء للعلم وللغائدة الذاتية والمصلحة العامة غالبية العلماء أن لا يسايروا هذا الاتجاه ويشعر الكثير من العلماء عند إدراك هذه الميول في المجتمعات الحديثة بتجربة تحدوهم أن يعتزلوا العلم ويشغلوا بالسياسة ويصبح للقليل منهم أثر كبير في هذا الميدان الجديد مما يدعمهم إلى تبرير عملهم هذا ولكن الكثير منهم يصل إلى حالة لا يصبحون فيها علماء بمتازين أو ساسة بمتازين وكثيرا ما يكون اعتزال الأعمال العلمية نتيجة دوافع سليمة وفي بعض الأحيان مجرد وسيلة لإخفاء الفشل في هذه المهنة وقل أن يبدأ أولئك العلماء الذين أصبحوا قادة في الميدان السياسى هذه الحياة السياسية بمحض اختيارهم بل يكون عادة نتيجة ضغط حوادث تعمل ضد رغباتهم إذ كثيرا ما يضطرون للعمل

السياسى لمنع ضباغ نتيجة أبحاثهم وكل عالم يتمتع بشعور اجتماعى قوى جرب الرغبة فى ترك العمل المهتز فى بحوث معطلة ليكرس كل طاقته لتحويل النظام الاجتماعى الذى يعطل العلم كثيرا ولكن يجب مقاومة هذا الإحساس وعلى العلماء أن يحتفظوا فى صفوفهم بكل الأعضاء الذين يتمتعون ببعد نظر اجتماعى ويرتكب العالم الذى يهجر العلم للسياسة الخيانة العظمى ضد الأمانة الفكرية إذا لم توجد المبررات التى تبرر عمله .

وقد تكون الجمعية العلمية معرضة للنقد ولكن ليس هناك من يشكر أن رؤسائها الخمس الذين جاءوا أخيرا وهم براغ وهوبكنز ورثورفرد وشرينجتون ، ج. ج. تومسون قد قاموا بخدمات جليلة للثقافة ويمكن تقدير اكتشافاتهم تقديرا عظيما فى أى مجتمع يقوم على أساس العقل ولكن مكانة الاكاديمية الملكية أقل بكثير من المكانة التى تحتلها الجمعية الملكية ومن ذا الذى يمكن أن يذكر رؤسائها الخمس الآخرين وهل هم شخصيات معروفة فى الدوائر العالمية المتقدمة التى تقدر كل عمل مبدع ؟ قل من بقدرهم كفاءة يعبرون عن فن العصر الحديث ونظرا لانهم لا يمثلون أكثر الاعمال تقدما فى ميدان عملهم الفنى فليس فى وسعهم حتى إذا توفرت لهم الرغبة فى ذلك أن يكون لهم أثر ايجابى فى النواحي الفنية للسائل الاجتماعية .

وانه لاعتقاد خاطئ ذلك الاعتقاد الذى يحتم تعفن الاكاديميات الفنية فقد كانت مدارس الفن واكاديمياته حية تعمل للبناء والتعمير فى عصر النهضة وكان الاهتمام بالفنون منتشرا بين الناس فى وقت كان الفن فيه حيا ولذلك تمتعت الجمعيات التى تمثل الفنون فى ذلك الوقت بعناصر حيوية قوية ويعزى تفوق الجمعية الملكية على الاكاديمية الملكية إلى أن الظروف المحيطة بالعلم أكثر حيوية إذا ما قورنت بالظروف المسيطرة على الفنون فى الوقت الحاضر ويلاحظ هذا التفوق فى ميادين مشابهة أخرى كتفوق جمعيات مدرسى العلوم على جمعيات

مدرسى الآداب ويقرر ناشرو الكتب والقائمون بأمر صناعة لأجهزة مدى اهتمام مدرسى العلوم وجميعياتهم المختلفة بالكتب والأجهزة الجديدة وحاسهم فى انجلترا الأمر واضح كل الوضوح ويجب على العلماء الذين يرغبون فى أن يكون لهم أثر واضح فى الميدان الاجتماعى أن يكونوا من الأعضاء البارزين فى جميعات كالجعية الملكية وجمعية مدرسو العلوم والعلماء الصناعيين

ونفرض أن هناك عالما مقتدرا فى عمله فكيف يمكنه وهو عالم أن يشتغل بالمسائل الاجتماعية؟ يمكنه أن يفعل ذلك بعدة طرق . أولا: يجب أن يلتحق بالنقابة التى تمثل مهنته لحماية مصالحه وتحسين ظروف العمل التى يعمل فيها وقد أسس الأطباء منظمة عظيمة من هذا النوع. وقدمت خدمات اجتماعية جليلة وخصوصا فى بدء تاريخ حياتها كالدعاية لسن القوانين الخاصة باحتراف هذه المهنة ونجحت جمعية العلماء الصناعيين إلى حد ما ومن المحتمل أن تقوم بنجاح أكبر ولكن لا يزال بها ١٣١٩ عضوا فقط وهناك صعوبة يلاقيها العلماء فى تنظيم صفوفهم إذ أن مصالحهم وظروف عملهم جد مختلفة وتجعل ظروف البحث الجذابة الكثير من العلماء يتجهون نحو المحافظة وعدم الاهتمام والميل نحو تجاهل الظروف الخارجية إذ يتطلب الاكتشاف تركيزا قويا للذهن وهو ما يعدم عن الشئون الخارجية وقد يفقدون القدرة على التفكير فى هذه الشئون وكلما زاد انفصالهم عن الأمور العادية كلما صعب عليهم الرجوع إلى التفكير فى هذه الأمور وتزيد هذه الصعوبة من مقدار عزلهم

ومصالح العلماء المباشرة ومصالحهم الطبقية توجههم نحو التفاهم مع السلطات الحاكمة ولكن كل هذا لا يتفق مع مطالبهم النهائية فالعلماء الذين يتمتعون بوعى اجتماعى يجب أن يعتبروا اظهارة هذه الحقيقة باستمرار عمل من أهم الأعمال التى يقومون بها . وهناك كثير من العلماء لا يعتقدون بوجود ارتباط وثيق بين العلم والمجتمع فإذا كانوا من المشتغلين بالطيف أو الرياضة فهم لا يعتقدون

بأن طبيعة اكتشافاتهم تتغير تبعاً لمكان إقامتهم في لاسا أو نيويورك ولهم بعض العذر في ذلك إذ لم تحلل العلاقات بين دراسة الطيف أو الرياضة بالحياة اليومية تحليلاً دقيقاً وإلى أن يتم هذا العمل فسينكر الكثير من العلماء وجود مثل هذه الحقيقة وعرض هذه العلاقات عمل من الأعمال الاجتماعية التي يجب أن يقوم بها العلماء .

ويعرف العلماء جميعاً بأن الحرية أمر لنجاح الأبحاث المختلفة ويقول البعض منهم بأنها أهم العوامل التي تعمل على نجاح تلك الأبحاث ويعتقد الكثير منهم في الحرية للعلماء باعتبارهم هيئة ممتازة بينما لا يهتمون كثيراً بحرية باقي الأفراد من الشعب وفي بعض الأحيان يقرون الحرية لأنفسهم والقمع للآخرين وكثيراً ما يؤدي تهديد حرية بعض العلماء إلى الاهتمام بالأمور الاجتماعية ويجب على أولئك العلماء الذين يتميزون بوعي اجتماعي قوي أن يجذبوا انتباه زملائهم إلى الحركات الاجتماعية التي تحد من الحرية الفكرية والتجريبية ويجب أن يطالبوا بزيادة التوسع في معنى الحرية في هذه الاتجاهات مما يتطلب في كثير من الأحيان المطالبة بتحسين طرق الأبحاث العلمية وتنظيمها بجانب التوسع في الحرية عن طريق التشريعات الاجتماعية .

والعلماء لا يمكنهم أن ينالوا الشيء الكثير عن طريق ما يقومون به من أعمال بمفردهم ودراسة الحركة العامة للشؤون الاجتماعية لدى سياسة لها أكبر الأثر ولذا يجب أن يربط العلماء أنفسهم بالقوى الاجتماعية الصاعدة التي يظهر بأنها تسير في طريق البناء والتعمير ولن يكتشفوا هذه القوى إلا عن طريق دواية سياسية وتجارب سياسية كي يمكنهم أن يشتركوا في الشؤون الاجتماعية ويكشفوا عن القوى التي يجب عليهم الوقوف بجانبها .

ويجب عليهم أن يدعوا إلى نشر المعلومات العلمية بين الجماهير حتى يجبر الساسة أن تكون دراستهم قائمة على أساس علمي كي يتمكنوا من إقناع

ناخبهم وأن لا يدعو إلى حكومة من العلماء إذ أن العالم بمجرد أن يصبح سياسياً في الظروف الحالية فإنه يترك عمله كعالم ولا يمكن التمييز بين عمله وعمله أى سياسى آخر أن يميل إلى نسيان كل ما يختص بالعلم في سبيل الوصول إلى الحكم وفي الحالة التي يكرس فيها السياسى ست عشرة ساعة في اليوم في سبيل الوصول إلى المراكز العليا فإنه لن يفكر في العلم إلا إذا لاحظ بأن هذا العمل لا يشبع رغبة غالبية السكان ويظهر بأن المسؤوليات الاجتماعية الملقاة على كاهل العلماء تتضمن ما يأتى :

(١) إبراز الأخطاء العلمية كالتنظريات الخاصة بالعنصرية وإبراز الأخطاء التي توجد في الأفكار التي تتصل بالحركات الاجتماعية الهدامة .

(٢) تنظيم النقد الذهني عن طريق المجهودات التعاونية حتى لا تطفئ روح المقاومة والتشجيع على التفكير المتزن الصامت .

(٣) إبراز العلاقات بين العلم والشؤون الاجتماعية حتى يمكن أن يقتنع العلماء بضرورة اشتراكهم في هذه الشؤون من أجل العلم .

(٤) وصف التحسينات الاجتماعية المرغوب فيها وإيضاح كيف تكون الأحوال الاجتماعية السيئة خطراً على المجتمع وكيف يؤدي هذا الخطر إلى أنظمة اجتماعية أكثر سوءاً ويتضمن هذا إيضاح كيفية تدهور العلم في البلاد الفاشية .

(٥) دعوة العلماء الذين يحتفظون بأفكارهم العلمية والسياسية وهم في عزلة تامة لتعضيد الحركات الإنشائية على أسس سياسية عادية ولها أهمية اقتصادية وتعمل لتحقيق العدالة الاجتماعية .

(٦) التعاون في زمن السلم مع كل الحركات الاجتماعية التي تدعو إلى التقدم والعمل على نشر العلم ومنع أسباب الحروب .

٧) وفي زمن الحرب يجب ملاحظة أى الجانبين أقل خطرا على العلم والعمل على نصرته ومنع هزيمة هذا الجانب والعلماء كغيرهم من الناس لا يمكنهم أن يتجنبوا الموقعة بالتمالى عنها سواء فى ميدان السياسة أو الحرب .



خاتمة

يستفد كثير من الناس أن نشاط العلم مقصور على طائفة من العقول الفذة ، وأن لاصلة للعلم بالمجتمع ولا أثر للمجتمع في العلم ، والواقع أن للعلم أثراً كبيراً في تطور المجتمع ، إذ أنه هو الوسيلة التي يحاول بها الإنسان تحسين ما يستخدم من آلات وأدوات في إنتاج ما يحتاج إليه من ضروريات ومن كاليات وهو الأداة التي يسيطر بها على الطبيعة ويتخذها سلاحاً في صراعه الدائم مع العوامل الطبيعية . وقد استمر هذا الصراع منذ ظهور الإنسان إلى وقتنا هذا ولا بد أن يستمر طالما وجد الإنسان على سطح الأرض . وقد جمعت للإنسان انتصارات علمية لا يمكن إنكارها أو دحضها أو التقليل من أهميتها وهي انتصارات كان لها أكبر الفضل فيما يتمتع به الناس من رفاهية وتقدم .

لقد أصبح العلم أداة عظيمة للتقدم كما أنه أداة خطيرة للتدمير ولهذا أصبح توجيه العلم إلى ناحية الخير وحدها أمراً له أهميته الكبرى في العصر الحاضر .

إن قيمة العلم في نصرة التقسيم البشري في جميع المصور

لايستطاع إنكارها كما لا يستطيع التقليل من جهوده الشاقة المتبادية في محاربة الجهل والخرافات والتفكير الغيبي . ونحن في هذا العصر الذى تتوفر لدينا فيه إمكانيات عظيمة للتقدم الصناعى وما يتبعه من تطور فكرى واجتماعى أحوج ما نكون إلى العلم والتفكير العلمى ومعرفة تطور ذلك العلم وهذا التفكير .

ونحن نقدم هذه الفصول من كتاب العلاقات الاجتماعية للعلم، لمؤلفه د . ج . ج . كروثر ، عسى أن يجد فيه شبابنا بعض الفائدة فى هذه الأوقات التى يروج فيها الأدب الرخيص ويندر فيها الكتب العربية التى تبث فى الشباب روح البحث العلمى والتفكير الواقعى .

وفى هذا البحث ترى مدى ارتباط العالم بالظروف الاقتصادية ومدى تحكم هذه الظروف فى التقدم المادى والفكرى للمجتمعات البشرية وما يقدم للقارىء صورة صحيحة للعوامل التى دفعت بالإنسانية إلى هذا الحد من الرقى وما يبين أثر تقدم القدرة الانتاجية فى تحقيق الرغبات الإنسانية ورفع مستوى المعيشة العام .

ويتضح فى هذا البحث مدى الإمكانيات العلمية الكبيرة التى يمكن استخدامها الآن لرفع مستوى شعوب العالم أجمع إلى مستوى لم تبلغه من قبل من حيث مكافحة المرض أو إزالة أسباب الفقر أو اتساع ثقافة الجماهير .

وإننا نرجو أن نكون بترجمتنا لهذه الفصول قد أدينا خدمة ولو ضئيلة للشباب فى الشرق العربى فى هذه الآونة التى أخذ فيها التفكير

العلمي والإهتمام بالعلم يظهران في وسط تفكير موروث عن أجيال
غابرة قضاها الشرق في جهل وخرافة وإيمان بالسحر والتعاويذ
واعتماد على زراعة بدائية تستخدم فيها آلات مضي على استخدامها
أربع آلاف من السنين .

دكتور ابراهيم علمي ، أمين نكلا



صدر

١ - حرية الفكر

للأستاذ بيوري

تعريب الأستاذ محمد عبد العزيز اسحق

٢ - العلم وعلاقته بالمجتمع



١٩٩٩

Bibliotheca Alexandrina



0602482